

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção

UM MODELO COLABORATIVO PARA O ENSINO  
DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Aldo Cosentino

Tese apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do título de Doutor em  
Engenharia de Produção

Florianópolis  
2002

Aldo Cosentino

## UM MODELO COLABORATIVO PARA O ENSINO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Doutor em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 27 de Setembro de 2002

---

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.  
Coordenador do Curso

### **Banca Examinadora:**

---

Prof. Rolf Hermann Erdmann, Dr.  
Orientador

---

Prof. Nelson Colossi, Dr.  
Moderador

---

Profª. Angelise Valladares, Dra.  
Examinadora

---

Prof. Bruno Hartmut Kopittke, Dr.  
Examinador

---

Prof Pedro Kraus, Dr.  
Examinador Externo

---

Prof. Áurio dos Santos, Dr.  
Examinador Externo

Dedicatória

À minha esposa e melhor metade, Cristina,  
partícipe de todas as lutas, incansável.  
A ela devo este momento.

*Agradecimentos*

Ao Professor Rolf Erdmann, orientador e cúmplice neste e noutros trabalhos, cuja presença transcendeu à simples relação orientador-orientando;

Ao Professor Nelson Colossi,  
por acreditar, incentivar e apoiar.

À Professora Angelise Valladares, presença amiga, pela visão crítica, pela sagacidade; pela clareza e objetividade;

Ao Professor João Benjamim da Cruz Júnior,  
pela chama que nunca se apagará;

Ao colega e amigo, Prof. Áurio dos Santos, de muitas letras e não menor grandeza de espírito, companheiro de longas jornadas;

Aos integrantes do CPGA, pela amizade e companheirismo,  
pelo estar junto no cotidiano.

## Epígrafe

*Numa madrugada insone de abril de 2001, surpreendi-me comparando minha vida com um rio. Como um rio que nasce em um grotão de serra e flui, ora rápido e turbulento, ora lento e calmo, em direção ao mar – termo de sua jornada, através de um caminho serpenteante, descobrindo um mundo de novidades e deixando sua marca por onde passa, irrigando a terra e fazendo germinar sementes que se transformarão em árvores.*

*Um rio eu sou, alegre e brincalhão, curioso, ansioso por descobrir novos mundos, novas coisas, novos conhecimentos, novos amigos, em toda a minha caminhada em direção ao mar, onde por fim poderei contar tudo o que plantei por esses tempos afora: família, amigos, árvores, livros. Lembranças de uma caminhada que começou como um fio d'água e terminou como uma corrente muito mais forte, alimentada pelos afluentes que me deram vida, força e direção.*

*Alguns ficaram perdidos na bruma dos tempos: pai, filha, nora, parentes e amigos, nunca esquecidos e sempre lembrados com carinho e saudade. Outros presentes, ora ajudando, ora carregando parte de meu fardo, dividindo-o comigo: esposa, mãe e irmãos, filhos, nora, neto, parentes, amigos e colegas.*

*Não cheguei a atingir o oceano de minha vida, mas sei que o caminho até aqui percorrido deve muito a todos vocês, a quem dedico este momento muito especial para mim. A todos o meu amor e minha eterna gratidão.*

## Sumário

1	Introdução.....	1
1.1	Contextualização e justificativa.....	5
1.1.1	Uma nova proposta: o aprendizado com recursos da Internet.....	6
1.1.2	Características do aprendizado via Internet.....	11
1.1.3	Os jogos de Empresa como aprendizagem vivencial .....	12
1.1.4	Aspectos do ensino de Administração da Produção.....	16
1.1.5	O Modelo Didático-Pedagógico do Curso de Administração da UFSC .....	22
1.2	Problemática do Ensino da Administração da Produção.....	27
1.3	Objetivos.....	29
2	Fundamentação Teórica.....	30
2.1	O Ensino à Distância: Uma Ferramenta para o Aprendizado.....	32
2.1.1	Histórico do Ensino à Distância .....	32
2.1.2	O Ensino à Distância e sua Importância na Educação.....	40
2.1.3	A Pedagogia da WWW: do Ensino Presencial para o Ensino à Distância ....	42
2.1.4	Mudanças Comportamentais na Implantação do Ensino à Distância.....	58
2.1.5	Recursos Tecnológicos Utilizados nos Modelos de Ensino à Distância .....	65
2.2	Ação e Pensamento: Os Jogos em Sala de Aula.....	83
2.2.1	Os Jogos no Ensino de Administração da Produção .....	87
2.2.2	Caracterização dos Jogos de Empresa .....	93
2.2.3	Objetivos dos Jogos .....	94
2.2.4	Estruturação dos Jogos .....	95
2.3	Ensino e Aprendizado: Estratégias .....	98
2.4	Marco Teórico Conceitual .....	110
2.4.1	Pressupostos Básicos do Estudo .....	110
2.4.2	Postulados.....	111
2.4.3	Aspectos Operacionais .....	114
3	Metodologia.....	116
3.1	Delineamento da Pesquisa .....	116
3.2	Delimitação da Pesquisa.....	119
3.3	Coleta e Análise de Dados.....	122
3.4	Limitações da Pesquisa.....	126
4	Resultados.....	128
4.1	Momento 1: Reestruturação da Disciplina: Estudo de caso .....	129
4.1.1	Modelo Pedagógico Adotado .....	130
4.1.2	O processo de Tutoria.....	134
4.1.3	Desenvolvimento do Estudo de Caso .....	135
4.1.4	Síntese das observações feitas .....	142
4.1.4.1	Mudanças Comportamentais .....	142
4.1.4.2	Agregação de Valor à Disciplina.....	143
4.1.4.3	Observações emanadas do Estudo de Caso .....	145
4.2	Momento 2: Utilização de Modelos de Simulação.....	147
4.3	Momento 3: O Jogo de Produção .....	153
4.3.1	Estruturação do Jogo .....	162
4.3.2	Desenvolvimento do Jogo .....	165
4.3.3	Entrada de dados.....	173
4.3.4	A evolução do jogo: agregando conhecimentos .....	178
4.3.5	Aplicação de um Caso Base em Disciplina de Pós-Graduação.....	179
5	Reflexão Crítica sobre A experiência realizada .....	187

6	Conclusões, recomendações e limitações do trabalho.....	196
6.1	Conclusões.....	196
6.2	Recomendações .....	201
6.3	Limitações do trabalho .....	203
7	Referências bibliográficas .....	204
8	Lista de sites acessados na intrnet .....	212
9	Anexos.....	212

## Lista de Figuras

<b>Num.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Pág</b>
1	Grade curricular do curso de Administração de Empresas das Faculdades IBMEC	19
2	Educação tradicional versus Educação para o terceiro Milênio	45
3	Técnicas de Ensino em Ambientes colaborativos	55
4	Superposição das Operações Empresariais	119
5	Modelo pedagógico adotado	131
6	<i>Home Page</i> da disciplina Administração da Produção II	136
7	Extrato do Quadro de Avisos e Instruções	138
8	Calendário contido nas Orientações contidas na página Construção da Disciplina	139
9	Orientações contidas na página Construção da Disciplina	140
10	Gráfico resultante das etapas iniciais de fabricação definidas pelo modelo	166
11	Gráfico de cobertura dos estoques versus tempo de produção	167
12	Detalhe das horas iniciais de produção	168
13	Períodos de ociosidade	170
14	Inclusão de Ordem de Serviço de caráter excepcional	171
15	Gastos anuais com Marketing	171
16	Tempos de processamento de um Lote Padrão	171
17	Aumento real de salários por ano	173
18	Matriz de tempos de <i>setup</i>	173
19	Matriz de estoques iniciais, vendas e coberturas	174
20	Gráfico resultante para coberturas de estoque diferentes	175
21	Gráfico resultante para coberturas de estoque diferentes	175
22	Área de entrada da OS adicional	176
23	Botão de disparo das simulações	177
24	Ambiente de Interação	204



## **Resumo**

Esta Tese efetua um exame no ensino atual da disciplina Administração da Produção, ministrada no curso de Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, sob o ponto de vista das necessidades de um mercado fortemente influenciado pela rapidez da comunicação e determinado pelo encurtamento de tempos e distâncias. Este mercado exige uma formação diferente daquela praticada atualmente pela Universidade, voltada quase que exclusivamente para o processo de ensino tradicional. Esta formação é julgada essencial ao preparo de profissionais com características julgadas essenciais nos dias de hoje. Com base na utilização de modernos recursos tecnológicos, principalmente aqueles que são característicos dos sistemas computacionais, como a Internet e o Correio Eletrônico e nos processos ensino-aprendizado, propõe-se um novo modelo de ensino, chamado de colaborativo por incorporar a comunicatividade e a conectividade ao modelo de ensino existente, permitindo, assim a formação de profissionais mais seguros, pro-ativos e empreendedores. O modelo foi aplicado a uma turma de graduação do curso de Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, mostrando que sua adoção representa uma mudança nos processos tradicionais de ensino, permitindo aos alunos um crescimento das habilidades e conhecimentos necessários ao seu pleno desempenho profissional.

**Palavras-chave: Administração da Produção – Ensino – Estratégias – Internet**

## **Abstract**

This work makes an exam in the current teaching of the discipline Administration of the Production, supplied in the course of Administration of the Federal University of Santa Catarina, under the point of view of the needs of a market strongly influenced by the speed of the communication and certain for the shortening of times and distances. This market demands a formation different from that practiced now by the University, almost returned that exclusively for the process of traditional teaching. This formation is judged essential to the professionals' preparation with characteristics that are necessary today. With base in the use of modern technological resources, mainly those that you/they are characteristic of the computational resources, as the Internet and the Electronic mail and in the processes teaching-learning, one intends a new teaching model, called collaborative for incorporating the communicability and the connectivity to the model of existent teaching, allowing, the safer formation of professionals, with proactivity and entrepreneurship. The model was applied in a class in the Management Course of the Federal University of Santa Catarina, showing that it represents a change in the traditional models wich allows the students to increase their competencies and skills for use in their professional life.

**Keywords: Operations Management – Learning – Strategies -  
WWW**

# 1 INTRODUÇÃO

Tornou-se freqüente, a partir dos últimos anos da década de 90, a leitura de artigos em que se busca estabelecer o perfil do executivo do futuro. Quase sem exceções, lhe são atribuídas características de empreendedor, motivador, generalista, de intérprete (ou perceptivo) das necessidades dos clientes e aberto às novas demandas do negócio. Sem dúvida, este é um perfil ideal para os tempos atuais de globalização, comunicação instantânea, onde os concorrentes podem estar estabelecidos muito além das fronteiras nacionais, mas ainda não se tem, em nível acadêmico, tanto em cursos de graduação como em cursos de pós graduação, muitas situações de treinamento que possam gerar oportunidades para o vivenciamento destas habilidades.

O mundo moderno tem-se caracterizado por mudanças rápidas, pela revisão das práticas, pela ampliação de conceitos e reinvenção de fórmulas. No ambiente de negócios encontramos um conjunto amplo de questões inter-relacionadas, destacando-se as seguintes: descontinuidade dos padrões de consumo, cada vez mais diversificados, exigentes em qualidade e sensíveis a preços e valores agregados, intensa competição profissional e utilização cada vez mais de tecnologia de informação e comunicação. (Lopes, 2001b). Neste ambiente se desenvolvem novas arenas competitivas, como o comércio eletrônico, por exemplo, que superam barreiras protetoras dos mercados e competidores tradicionais em termos de tempo e espaço e a redução drástica dos ciclos de vida de produtos e tecnologias de processo e de gestão.

Tudo isso impõe aos profissionais a necessidade de uma aprendizagem permanente, o que implica em iniciativa, comprometimento, disciplina a capacidade de investigação. Soma-se a este quadro as exigências cada vez maiores das empresas na contratação de pessoal, configurando um quadro que pode se apresentar desalentador para os profissionais recém formados que pretendem ingressar no mercado de trabalho.

As empresas têm feito exigências cada vez maiores para admissão de pessoal de nível universitário; pela necessidade de se manterem competitivas no mercado em que atuam. Por outro lado, não há como negar um escasseamento de recursos que as empresas destinam à capacitação de seus empregados, já que elas estão continuamente buscando reduzir seus custos. Nesse contexto pouco favorável, em que a necessidade de manter-se competitivo exige uma capacitação que, por seu lado, não é contemplada com os recursos necessários para seu desenvolvimento, entende-se que a universidade deva assumir esse papel, propiciando aos seus alunos, de graduação ou pós-graduação, a capacitação exigida pelo mercado.

A universidade é, por excelência, o centro difusor das mais modernas técnicas de Administração, a quem a sociedade delega autoridade para educar seus filhos, para que possam inserir-se competitivamente no mercado de trabalho. Cabe comentar, no entanto, que há um paradoxo que caracteriza o ensino brasileiro na área de Administração, que é a diferença existente entre o que é ensinado e o que é praticado nas empresas. (Cosentino e Emmendoerfer, 2001). Este verdadeiro *gap* pode ser percebido também na área de Administração da Produção, tema deste trabalho. Assim, o propósito de formar profissionais com as características requeridas pelo mercado, requer mais do que nunca dos profissionais da área da Educação, o exercício da competência

cotidiana através da qualidade de sua atuação, de forma a desafiar e superar as dificuldades que os novos tempos imprimem à sua atuação como docentes.

Neste contexto que valoriza informação, conhecimento, criatividade, inteligências múltiplas e habilidades diferenciadas, o ensinar e o aprender adquirem relevos fundamentais, como querem Nascimento e Jesus (2002), essenciais para a elaboração de práticas educativas necessárias ao momento histórico que estamos vivendo.

Mas ainda se está um pouco longe deste ambiente de ensino. É necessário mudar pois, como quer Wheeler (2000, p.3) “...o sistema acadêmico requer mudanças estratégicas urgentes por já não assegurar o atendimento aos requisitos impostos pela sociedade moderna, também denominada de sociedade do conhecimento ou da informação(...) práticas de ensino antiquadas estão ainda em uso na maioria das vezes em universidades públicas, decorrentes de uma espécie de corporativismo institucional. Em conseqüência, as universidades tornam-se lentas em responder às novas demandas do contexto ambiental.”

A solução destes problemas passa, naturalmente, por uma reformulação das grades curriculares, e, principalmente, pelas alterações nas formas de ensino-aprendizagem praticadas. Estas alterações são o principal objeto deste trabalho, que busca utilizar uma série de técnicas que se acham disponíveis e são utilizadas na maioria das vezes de forma isolada, como forma de suprir as necessidades detectadas.

O estudo focalizou o ensino da disciplina de Administração da Produção, tal como tem sido praticada hoje na grande maioria das faculdades e universidades brasileiras. Acredita-se que este ensino estava baseado em uma realidade que já vem mudando desde 1994, com a introdução do Plano Real e a conseqüente estabilização da economia.

De fato, com a estabilização econômica e o término da ciranda financeira que se então praticava, as empresas, premidas pela necessidade de serem cada vez mais competitivas, entenderam que as soluções para esta sobrevivência estava na área de Produção, onde se deveria buscar otimização de produtos e processos, criatividade e qualidade, redução dos custos, enfim um diferencial competitivo representado pela área manufatureira (Gianesi e Corrêa, 1994).

O estudo considerou as técnicas mais modernas empregadas para o ensino, buscando, numa abordagem colaborativa, obtida pela conjunção do processo construtivista de ensino com a conectividade disponibilizada pelo uso de recursos multimídia, uma proposta que transforme a sala de aula de Administração da Produção, de um lugar onde se ministra uma disciplina em um ambiente de ensino em permanente evolução e transformação, através de processos interativos que envolvam os alunos e os professores na criação do conhecimento necessário e requerido pelo mundo moderno.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Este trabalho baseia-se principalmente na necessidade de mudança: mudar os métodos de ensino, aproveitando as novas tecnologias que estão disponíveis, mudar o contexto em que é ministrada a disciplina de Administração da Produção, considerando práticas correntes em nível mundial, modificar culturalmente professores e alunos, difundindo novos valores e abordagens em sala de aula ou fora dela. Estas mudanças são explicitadas neste, e nos capítulos seguintes.

De uma forma geral, pode-se afirmar que há evidências empíricas de que os administradores recém-formados enfrentam o mercado de trabalho com insegurança e, quase sempre, são incapazes de se inserirem de forma competitiva nas funções típicas de administradores (Lopes, 2001b). Nesta perspectiva, repensar e reformular o processo de formação de Administradores desenvolvido pela UFSC, orientando o modelo atual para um outro, que objetive a formação de competências de gestão substancialmente diferentes daquelas que têm sido providas tradicionalmente pode ser considerado como uma contribuição importante para a superação dos problemas detectados.

Deve-se buscar a elaboração de um modelo que permita a formação de profissionais competitivos, reunindo competências gerais de gestão à experiência mínima necessária para colocar-se mais solidamente no mercado, tanto como um futuro gestor ou executivo, quanto como empreendedor de novos negócios.

Pode-se identificar nos currículos dos cursos de Administração, estruturas e estratégias que privilegiam a pedagogia tradicional, o repasse da informação e a transmissão do conhecimento efetuadas de forma independente, não-relacionada e não-contextualizada. Este processo, já identificado por Wood Jr. (2000), resulta numa fragmentação de conhecimentos que impossibilita o egresso dos cursos de Administração a oferecer análises críticas e criativas de situações emergentes, identificar ferramentas conceituais e técnicas adequadas a uma intervenção, levando em conta necessidades de curto, médio e longo prazo, segundo afirma Lopes (2001b).

### **1.1.1 Uma nova proposta: o aprendizado com recursos da Internet**

Já há algum tempo, a utilização dos recursos de informática na Educação tem se afastado das discussões puramente teóricas tornando-se realidade, tanto no ensino público como no privado. Os recursos tecnológicos vêm ocupando espaços variados na Escola, ainda que, na maioria das vezes, de maneira pouco definida ou meramente promocional, como aspecto valorizador em mensagens institucionais. Todavia, não parece restar dúvidas sobre o potencial dessa forma de ensino, atual e dinâmica.

Apesar disso, o emprego de novas tecnologias na Educação é recebido, muitas vezes, com alguma reserva. A preocupação se fundamenta no receio de que não haja um compromisso entre a nova tecnologia e os objetivos pedagógicos da Escola, supondo-se que soluções como estas sejam quase que uma espécie de elixir universal, capaz de resolver todos os problemas da Educação. O computador deve ser considerado como um elemento auxiliar de ensino que, devido às suas características, tem um grande poder de motivação que, sem dúvida, é um elemento importante no processo de aprendizado.



A estrutura de ensino e formação profissional de modo geral é precária, não tendo condições de acompanhar as exigências atuais do mercado de trabalho, ou mesmo de acompanhar a própria evolução das disciplinas constantes dos currículos, muitas vezes defasadas pela realidade, ou obsoletas tecnológica ou didaticamente, como observava Ferreira (1999, p.2). “Vemos por exemplo profissionais que estão se formando com uma bagagem que na sua grande maioria não será aplicada ao mercado atual, sendo que estes mesmos profissionais terão dificuldades de serem absorvidos pelo mercado, o qual vive uma constante evolução (obrigatória pela competitividade dos dias de hoje) que não foi acompanhada no decorrer da educação deste novo profissional”.

Uma das finalidades do ensino superior, no entendimento de Paldês (1998), é constituir-se na etapa final da formação cultural e profissional do cidadão, endereçando-o para as funções de investigação científica, produção e difusão do conhecimento. Todavia, o recém graduado está submetido a um mundo onde a globalização, a instantaneidade das comunicações e os modernos recursos tecnológicos, derrubaram limites geográficos, estabelecendo novos parâmetros geopolíticos, que geram rápidas e profundas transformações, cada vez mais aceleradas e bruscas.

John Mayo, presidente dos Laboratórios Bell AT&T, citado por Paldês (1998), estima que os conhecimentos adquiridos pelo aluno nos anos de estudo de nível superior ser-lhe-ão úteis apenas no primeiro ano de vida profissional, estimando ainda que, durante sua carreira, terá que se adaptar à mudança de cerca de quatro novos paradigmas. Isto significa dizer que cada vez mais o aluno tem que estar preparado para aprender a aprender; deve ainda estar apto a acompanhar as transformações na velocidade em que elas ocorrem, sendo necessário estar capacitado a aplicar a

seletividade na sua coleta, dada a quantidade e a velocidade com que elas são disponibilizadas pelos diversos meios de comunicação.

A universidade, muitas vezes considerada como um centro de excelência no ensino, pesquisa e extensão, deveria estar preparada a fazer face a essa nova realidade. O computador está chegando às escolas, e esta chegada é diariamente documentada na mídia, logo não se pode alegar desconhecimento do fato. Mas o computador não é a primeira ferramenta a tentar romper as barreiras erigidas pela didática tradicionalista e entrar na sala de aula. É um recurso a mais que se apresenta, tal como o livro, a televisão e o vídeo.

A adoção de novas tecnologias no ensino não deve ser considerada como uma rendição a um milenarismo tecnológico (Paldês, 1998), onde se considera que a velha escola terminou e que os meios de comunicação de massa vão resolver os problemas da Educação. Também não se pode rejeitá-la *a priori*, sendo necessário verificar se e como a tecnologia está satisfazendo os objetivos educacionais da Escola, dentro de um conceito de que a tecnologia existe para auxiliar o ensino e não para substituir o professor, pura e simplesmente.

De fato, necessita-se eliminar, nas discussões sobre o uso de tecnologia ou recursos computacionais na Educação, a suspeita (normalmente presente) de que esta tecnologia chega às escolas sem objetivos claros e definidos, servindo como instrumento de *marketing*, modismo ou de competição entre escolas, na guerra pela conquista de novos espaços no mercado.

A rede Internet é mais um recurso que se apresenta, pois pode funcionar como um fórum para discussão de temas específicos, desenvolvendo habilidades de pensamento, suas estruturas lógicas e a capacidade de comunicação dos alunos. Mas, de que forma se pode considerar o ensino pela Internet como um meio apropriado de ensino? Há que se considerar, inicialmente, o que se pode obter, por ela, que os demais meios de comunicação não oferecem.

A Internet oferece vídeos, mas não de forma tão completa ou rápida como vídeo cassetes, televisão ou CD-ROM; permite interação pessoal em tempo real, mas não tão bem como o telefone ou a vídeo conferência. Finalmente, apresenta informação escrita, mas não da mesma forma como livros impressos, já que, como define PERAYA (1999), um livro impresso é bem diferente de um livro eletrônico. A primeira diferença está em que os livros impressos são fisicamente palpáveis, têm certos aspectos característicos, como capa, tamanho e espessura. As páginas se situam à direita e à esquerda do leitor, que também tem uma noção precisa do ponto onde está, perto do começo ou do fim. Em um livro eletrônico, todos estes aspectos são perdidos: as páginas da Internet não têm as limitações de uma página física, como o padrão A4, tendo o tamanho que se desejar. Assim, todo o texto pode ocupar apenas uma página, movendo-se pela tela exibindo-o para visualização à medida em que é lido, com as linhas superiores sendo eliminadas para que mais linhas possam ser inseridas na parte inferior da tela.

Se, por um lado, a Internet não oferece a qualidade dos diversos meios de ensino que estão disponíveis, por outro a sua adoção traz vantagens em relação aos demais

tipos e *mídia*, que são, no entendimento de McManus (1995), . Em primeiro lugar, ela combina as vantagens dos demais tipos, por exemplo, nos apresenta recursos de som e vídeo melhor que qualquer livro, é mais interativo que qualquer videocassete e, finalmente, pode reunir pessoas dispersas geograficamente de forma barata.

A segunda vantagem é que, indubitavelmente, a Internet é o recurso que apresenta a maior quantidade e diversidade de informações em todo o mundo atual, sendo perfeitamente possível incorporar em seu curso toda informação disponível na rede. Por exemplo, se estiver projetando um módulo para o ensino de Administração da Produção, pode-se incluir *links* para indústrias ou federações, *sites* com informações sobre técnicas de *kanban* ou filosofia *just-in-time*, *links* para *sites* contendo estatísticas de produção setoriais. Este tipo de acesso imediato à informações e recursos não são possíveis em qualquer dos tipos de *mídia* existente, e isso é realmente, segundo o autor, uma vantagem estratégica.

A Internet combina interatividade com fotos, áudio, vídeo e texto impresso. Utiliza *hiperlinks* para reforçar conhecimentos ou apresentar explicações; permite que sejam efetuadas avaliações *on-line*. Enfim, a Internet representa um novo conceito em tecnologia; a livraria em sua mesa de trabalho, o dicionário em seus dedos, o som em seus ouvidos. Não há nada que possamos ver ou ouvir que não possa estar disponível através da Internet, como destacam Lee, Groves e Stephens (1996). Pode-se acrescentar também a sala de aula.

### 1.1.2 Características do aprendizado via Internet

Não obstante todos os aspectos favoráveis à Internet como meio de veiculação de cursos, é necessário uma reflexão adicional sobre as características do aprendizado via Internet. Em Lee, Groves e Stephens (1996), pode-se encontrar a afirmativa que a Internet provê uma oportunidade para que os professores ensinem melhor ao permitir que eles utilizem uma série de métodos para o ensino, em vez do velho padrão de apresentação um-para-muitos, além de alcançar muito mais alunos que uma simples sala de aula. Em termos simples, a Internet permite uma maximização da aprendizagem, como afirma Someck, *citado por* Lee, Groves e Stephens (1996), enfatizando que esta maximização se dá tanto pelo aumento da quantidade de aprendizagem, como pelo aumento da qualidade da aprendizagem.

Seguindo esta trilha, existe, conforme Peraya (1994), uma nova visão (desenvolvida nos últimos 15-20 anos), que é substancialmente influenciada pelas ciências sociais e cognitivas, segundo a qual o sistema educacional está agora focado na aprendizagem, em lugar do tradicional foco no ensino. O conhecimento é considerado como socialmente construído através da ação, comunicação e reflexão envolvendo os aprendizes (*learners*). Graças a esta visão, os professores estão se transformando em conselheiros, gerentes e facilitadores de aprendizado, em vez de simplesmente provedores de informação. Necessariamente a educação à distância (e a Internet) está envolvida nesta evolução, conforme Bates (1997).

As implicações para a educação e o treinamento são imensas: o aprendizado pode ser independente de tempo e lugar, além de disponibilizado em qualquer estágio da

vida pessoal. O contexto de aprendizado será tecnologicamente rico, os aprendizes terão acesso não somente a uma grande quantidade de *mídia*, como também uma grande quantidade de fontes de informação (Peraya, 1994, p.4), o que levará a uma verdadeira “opulência comunicacional”, segundo o autor.

### **1.1.3 Os jogos de Empresa como aprendizagem vivencial**

Jogo é uma atividade exercida espontaneamente por uma ou mais pessoas, regido por um conjunto de regras que determinam qual deles o vencerá. Mas os jogos contêm algo mais que o simples aspecto lúdico implícito nesta definição, segundo os autores Tubino e Schafranski (2000). Os jogos encerram um sentido maior que uma simples ‘atividade espontânea’, têm o poder de revelar facetas do caráter dos jogadores que normalmente não são exibidas com facilidade, pelo receio de receberem sanções de seus empregadores ou mesmo da sociedade. Devido ao seu ambiente de permissividade, os jogos exibem vivências espontâneas de seus participantes, cuja análise serve de base para reformulações ou reforço de atitudes e comportamentos.

Sauaia (1990) considera que o jogo é uma atividade essencial ao ser humano, não somente como uma atividade lúdica, traduzindo diversão, lazer. Esta conclusão encontra respaldo em Gramigna (1994, p.3), para quem “toda capacidade humana provém do jogo”, de jogos que, através de uma abstração do mundo real, buscam estabelecer um contato com a escala interna de valores, recriando o mundo real através de uma atividade lúdica.

Todavia, antes de uma atividade puramente lúdica, o jogo tem a seu crédito ser uma atividade das mais importantes para a educação em geral. Por meio dos jogos as pessoas exercitam habilidades necessárias ao seu próprio desenvolvimento, como autodisciplina, sociabilidade, afetividade, valores éticos e morais, espírito de equipe e bom senso; enfim, um exercício que prepara o indivíduo para a vida (Gramigna, 1994).

Pode-se buscar o surgimento dos jogos na pré-história, porém o foco deste trabalho encontra-se nos jogos de empresa, de surgimento muito mais recente. Com efeito, os primeiros jogos que podem ser considerados nesta categoria tiveram a sua origem (SAUAIA, 1990) em 1956, nos Estados Unidos da América, por meio de uma versão inspirada em jogos militares, nos quais os campos de batalha onde se travavam guerras tinham sido substituídos pelos mercados consumidores de bens industrializados. Mudou-se o cenário, manteve-se a guerra, não mais com exércitos de soldados, e sim de vendedores e operários produzindo e vendendo bens industrializados.

Estes jogos popularizaram-se nos anos seguintes, devido principalmente ao conhecimento de que sua adoção imprimiria uma realidade diversa às salas de aula. Este conhecimento não foi imediato, já que por algum tempo houve dúvidas sobre se seriam mais eficazes que os métodos tradicionais de ensino (Sauaia, 1990). Com o advento e popularização dos computadores, os jogos adquiriram presença mais freqüente no ensino, alterando substancialmente as características tradicionais do ensino expositivo, que depende quase que unicamente do esforço do professor ou de um expositor, conferencista ou mesmo painelista, a quem na pior das hipóteses cabe a responsabilidade da palavra final sobre o assunto em pauta.

Um jogo é (Sauaia, 1990, p.80) uma “técnica vivencial em que o centro das atenções se localiza no grupo de participantes”. A vivência, para Gramigna (1994), é a atividade inicial do jogo em si mesmo: fazer, realizar, construir. Quando se faz parte de um jogo, pode-se escolher diversas atividades para a fase de vivência, como:

- atividades de construção: criar novos produtos para uma empresa simulada; montar protótipos a partir de informações básicas, definir campanhas de marketing. Estas atividades são caracterizadas pela liberdade de criação que o jogador ou grupo deve possuir para fazer frente a um desafio ou situação de pressão ou mesmo uma situação adversa;.
- atividades de reprodução de modelos, como práticas de *benchmarking* (reprodução de produtos a partir de modelos existentes no mercado, fabricados por concorrentes). Estas atividades caracterizam-se pela relativa impossibilidade dos jogadores fugirem aos padrões dos modelos existentes, embora nos atuais tempos de globalização e mudança, seja altamente recomendável agregar valores aos modelos desenvolvidos através desta técnica;
- atividades de montagem de estratégias, via planejamento de lançamento dos produtos, estratégias de vendas ou participação em mercados financeiros;
- atividades de negociação, tanto salarial como de vendas (a venda é uma negociação entre o vendedor e o cliente);
- atividades de decisão, entre situações similares ou no seqüenciamento de atividades com priorizações.



O que se pode constatar é que os jogos, como atividade vivencial, exprimem com fidelidade a máxima pedagógica de que “a melhor maneira de aprender a fazer algo é fazendo”, o que significa que a “aprendizagem atingiria o seu ápice quando as situações de ensino fossem tão próximas quanto possível das futuras situações (...) que o aluno fosse encontrar” (Ramos, 1988, p.947). Pode-se, mesmo, considerar os jogos como mais do que uma poderosa ferramenta de ensino, no sentido que, além de facilitadores de um aprendizado vivencial, são também armazenadores de conhecimentos, ao exprimirem um conjunto de conhecimentos que engloba aqueles que originalmente os seus idealizadores detinham, acrescido dos conhecimentos agregados pelos jogadores, que servem de *feedback* num processo evolutivo.

No que diz respeito ao ensino de Administração da Produção, os jogos têm três alvos, a saber: alunos de graduação, profissionais da área e profissionais que não trabalham diretamente na área. Os alunos de graduação que, em fase de formação, têm a oportunidade de entender melhor as atividades inerentes à área. Os profissionais da área de Produção podem, utilizando-se do ensino simulado através dos jogos, reavaliar as decisões que toma em suas atividades diárias ou aprender formas alternativas de tomada de decisão. Por fim, os profissionais que não atuam na área de Produção, e sim em outra, diretamente relacionada, como Marketing, Finanças, Vendas, têm a oportunidade de conhecer os processos de tomada de decisão e entender como a área de Produção interage com a sua própria (Tubino e Schafranski, 2000).

Com finalidades precípuas de ensino e aprendizagem, encontram-se usualmente jogos de vários níveis de complexidade, os mais complexos exigindo horas de preparação, e seu desenvolvimento utilizando recursos adicionais além das participações

dos grupos de jogadores, como Moderadores, Animadores, Meios de Comunicação (como jornais, por exemplo) e, por outro lado, jogos destinados apenas à fixação de conceitos teóricos, de concepção mais elementar e de duração menor, delimitada a um máximo de duas aulas seguidas. Este último tipo de jogos, que requer o uso de recursos em número e complexidade inferiores ao primeiro tipo, foi o abordado neste trabalho, considerado em seu aspecto de complementaridade aos conceitos teóricos emitidos em sala de aula, sem que tenham reduzido os aspectos competitivos, inerentes à própria natureza de um jogo, que são os principais elementos estimulantes e motivadores para os alunos.

#### **1.1.4 Aspectos do ensino de Administração da Produção**

O ensino de Administração da Produção tem inquietado diversos autores, preocupados principalmente com a adequação do ensino à realidade Brasileira e mundial. Por exemplo Wood Jr, (2000, p.1) apresenta o seguinte quadro de preocupações:

*“Estas inquietações, partilhadas por muitos colegas, podem ser traduzidas pelas seguintes questões: qual a relevância do que ensinamos? Estamos realmente contribuindo para a formação dos estudantes? O conteúdo de nossas disciplinas está atualizado? Estamos sintonizados com as teorias e práticas gerenciais mais modernas? E quanto à didática: estamos sendo capazes de fazer com que nossos estudantes assimilem o conteúdo proposto?” (Wood Jr., 2000, p.1)*

As inquietações de Wood Jr. Podem ser livremente transcritas para a área de Administração da Produção, que tem evoluído de forma avassaladora em tempos

recentes: em um passado não muito remoto, o termo englobava quase que somente a administração do processo de fabricação, com grande ênfase nos métodos e técnicas utilizados para a operação de uma fábrica. Hoje, este escopo se expandiu consideravelmente. Os conceitos e técnicas de produção são aplicados a uma ampla faixa de atividades e situações fora do âmbito da fabricação como tal era entendida.

A Administração da Produção é hoje uma atividade de grande complexidade, por abranger a produção de Bens Tangíveis e Serviços tais como atendimento médico-hospitalar, serviços de alimentação, indústria de lazer, serviços bancários, gerência de hotéis, vendas a varejo, educação, transporte e serviços públicos (Stevenson, 2001)

Em adição, pode-se ver a preocupação com a complexidade da disciplina no trabalho de Goffin (2002), onde, comentando uma extensa pesquisa sobre o ensino de Administração da Produção na Europa, afirma que há uma crescente complexidade na própria área de Administração da Produção, considerando, a) inclusão de aspectos estratégicos na produção como elemento decisório no Plano de Negócios das Organizações, b) aparecimento de áreas antes não consideradas no ensino tradicional, devido ao deslocamento de economias para o setor terciário (serviços), que resultou em uma demanda crescente de novas abordagens de ensino, e c) novas áreas de atuação, como fabricação e logística internacional, surgidas com a facilidade de comunicação.

Com isso, muitos autores (Goffin, 2000, Weida, 2001 e Stevenson, 2001 por exemplo), passaram a denominar a área de Operações, em vez de simplesmente Produção, por considerar este um termo antigo e de uso limitado, não representando corretamente a dinâmica atual de um ambiente produtivo, onde os conceitos de

temporalidade e distância geográfica tornaram-se bastante elásticos, fortemente influenciados pela rapidez da comunicação disponível.

Esta complexidade tem sido um grande obstáculo ao ensino de Administração da Produção. Normalmente a matéria é ministrada em um ou, no máximo, dois semestres como parte do curso de Administração, na maioria das faculdades, tempo nitidamente insuficiente para uma abordagem ainda que superficial dos seus aspectos mais significativos.

Esta complexidade decorre também da passagem de métodos manuais ou semi-automáticos de produção para o uso pleno de computadores, tanto como ferramentas de apoio como instrumentos para o planejamento, projeto e controle da produção. A produção, tanto de Bens quanto de Serviços, ao utilizar recursos fortemente automatizados reflete esta complexidade estrutural.

Estes fatos levam à seguinte constatação: a maior parte dos alunos não se forma em Administração da Produção, nem tanto por sua culpa, mas porque não se tem conseguido despertar a atração dos alunos para a área (Davis, 2001). As grades curriculares refletem este fato. Uma análise, ainda que rápida, baseada em pesquisas pela Internet, mostrou que poucos cursos de Administração buscam apresentar a disciplina disposta na grade curricular com a amplitude requerida pela complexidade do ambiente de negócios hoje em dia. Um dos exemplos positivos mais marcantes foi o das Faculdades IBMEC de São Paulo, cuja Grade curricular está mostrada na figura 1 a seguir:

<b>Curso de Administração de Empresas</b>	
<b>1º SEMESTRE</b>	<b>5º SEMESTRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de Microeconomia</li> <li>- Cálculo I</li> <li>- Estatística I</li> <li>- Sistemas de Informação</li> <li>- Fundamentos da Administração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de Marketing</li> <li>- Liderança e Comportamento Organizacional</li> <li>- Planejamento de Operações e Localização</li> <li>- Administração da Tecnologia de Informações</li> <li>- Finanças II (Finanças Corporativas)</li> </ul>
<b>2º SEMESTRE</b>	<b>6º SEMESTRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de Macroeconomia</li> <li>- Cálculo II</li> <li>- Estatística II</li> <li>- Lógica e Ética</li> <li>- Contabilidade Financeira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação Integrada de Mercado</li> <li>- Administração de Recursos Humanos</li> <li>- Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais</li> <li>- Estratégia Empresarial</li> <li>- Direito Empresarial</li> </ul>
<b>3º SEMESTRE</b>	<b>7º SEMESTRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação de Preços</li> <li>- Pesquisa Operacional</li> <li>- Séries Temporais e Previsão Estatística</li> <li>- Evolução das Idéias Políticas e Sociais</li> <li>- Mercados Financeiros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administração de Projetos</li> <li>- Contabilidade Gerencial</li> <li>- Administração de Operações e Logística</li> <li>- Eletiva 1</li> <li>- Estágio Supervisionado ou Monografia</li> </ul>
<b>4º SEMESTRE</b>	<b>8º SEMESTRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente Econômico Global</li> <li>- Psicologia Aplicada à Administração</li> <li>- Análise Multivariada Aplicada à Administração</li> <li>- Teoria das Organizações, Sistemas e Métodos (Teoria das Organizações)</li> <li>- Finanças I (Teoria das Finanças)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoria das Decisões e Negociação</li> <li>- Controle Empresarial</li> <li>- Eletiva 2</li> <li>- Eletiva 3</li> <li>- Estágio Supervisionado ou Monografia</li> </ul>

Figura 1 : Grade curricular do curso de Administração de Empresas das Faculdades IBMEC

Fonte: [www.ibmec.br](http://www.ibmec.br) (acessada no dia 16/6/2002)

Embora as faculdades IBMEC não tenham uma área específica de Administração da Produção, a sua importância está mostrada nas diversas disciplinas que compõem a grade curricular, como Pesquisa Operacional, Planejamento de Operação e Localização e Administração de Operações e Logística. A área está contemplada ainda em disciplinas afins, como Formação de Preços, Administração da Tecnologia de Informações e Sistemas de Informação. Torna-se evidente que, mesmo assim, restam áreas não contempladas e que certamente farão falta a um aluno egresso daquela faculdade que se disponha a abraçar o campo da Produção. Mas, certamente, não se poderia encaixá-las na grade sem sacrificar outras áreas tão importantes para a Administração.

Em outras faculdades, entre as quais se pode citar a própria UFSC, a disciplina é ministrada nas últimas fases da graduação, dividida em dois módulos, acompanhada por uma disciplina (ministrada nas primeiras fases) de Introdução à Pesquisa Operacional.

Mas todas estas considerações devem ser vistas sob a ótica da complexidade e da diversidade. Certamente, por exemplo, a área de Recursos Humanos trabalha com a variável mais complexa de todas, o ser humano, mas a área de Administração da Produção trabalha com um número muito grande e crescente de variáveis, todas altamente mutáveis, dadas as características de evolução tecnológica acelerada, que ocorre nos dias de hoje.

Esta constatação é reforçada quando se verifica que as fábricas, cada vez mais exigirão grande qualificação e conhecimento, meios mais efetivos para a transferência

de informações sobre a qualidade e quantidade dos produtos fabricados. O nível básico de conhecimento deverá ser cada vez mais elevado para que se possa aumentar a produtividade. O conhecimento técnico terá valor cada vez maior no mercado (Black, 1998). Isto significa que a área deverá lidar com um número crescente de variáveis, pela obrigação de considerar todos os avanços tecnológicos que resultam em métodos e modelos tecnologicamente avançados, como exigido pelo ambiente de concorrência exacerbada.

A Produção é uma área que influencia e sofre influências de um meio ambiente fortemente mutável, e abrange muitos campos de conhecimento. As situações são voláteis, muitas vezes a evolução se dá pela superação do existente. É muito difícil que um determinado conceito permaneça válido por um grande número significativo de anos, como ocorre nas áreas voltadas aos seres humanos, onde os ensinamentos dos gregos antigos ainda é uma presença forte.

Todo este cenário, passa pela cabeça do aluno; a clara insuficiência de tempo e recursos para uma perfeita apreensão dos conceitos básicos da disciplina, um grande número de variáveis (algumas de grande complexidade) intervenientes no processo, a necessidade de uma permanente atualização tecnológica em um ambiente majoritariamente voltado à área social (RH, Marketing, Organizações). Este é, sem dúvida, um cenário que não favorece a motivação do aluno.

Alunos desmotivados podem resultar em maus profissionais, mais ainda quando sua área de atividades for a de Produção, embora não se possa dizer que esta é uma

regra geral. Mesmo assim, há que se ter uma solução motivadora, como um elemento de convergência na disciplina. Vicente (2001) afirma que a forma de reverter este quadro é criar uma ligação íntima entre o ato de aprender e um estímulo, representado pelos jogos. Os jogos associam o prazer lúdico à capacidade de raciocínio analítico à habilidade de tomada de decisão, levando o aluno a melhorar sua capacidade de análise e de tomada de decisão.

O jogo apresenta uma outra característica: o treinamento. Sobre o assunto, Gramigna (1993) afirma que, considerando a simulação caracterizada por uma situação em que um cenário simulado representa modelos reais, tornando possível a reprodução do cotidiano, uma das melhores formas de treinamento se dá através de simulações. Por vezes a simulação é a única maneira de se ter uma visão prática da teoria ensinada, como no caso de técnicas e modelos em uso em indústrias situadas em locais tão distantes da sala de aula que não possibilitem visitá-las, mas por vezes um jogo é também uma forma de motivação dos alunos

### **1.1.5 O Modelo Didático-Pedagógico do Curso de Administração da UFSC**

Neste subitem, buscou-se uma análise do modelo didático-pedagógico atualmente utilizado no curso de Administração da UFSC, comparando suas características com aquelas consideradas adequadas à formação de Administradores, definidas no subitem anterior.

O modelo didático-pedagógico do curso de Administração da UFSC está contido na Proposta Curricular, aprovada pela Resolução No. 2, de 4 de outubro de 1993, do



Colegiado do Curso de Administração da UFSC, e reformulado em Janeiro de 1995, da qual foram extraídos os trechos mais relevantes para este trabalho<sup>1</sup>.

Adequação da Formação ao Mercado: “a ampla oferta de Cursos de Graduação em Administração, nos principais municípios do Estado, tem possibilitado a formação de expressivo número de profissionais, anualmente. Considerando a realidade de algumas dessas Instituições de Ensino instaladas, embasado em análise de currículos, do progresso de ensino e do perfil dos corpos docentes, constata-se que o egresso é carente de conhecimento e de instrumentos básicos que lhe permitam o adequado exercício profissional” (p. 11).

Adequação da Grade Curricular: “Até a sétima fase, o acadêmico tem apenas uma cadeira de Administração na grade curricular. A formação profissional, em sintonia com o objetivo do curso, ocorre apenas a partir da sétima fase dos estudos. Cerca de 53% da grade curricular é integrada por múltiplas disciplinas, sendo que os conteúdos das mesmas não estão direcionados para objeto de estudo convergente” p.13).

Quanto à relação entre os Egressos da UFSC e o mercado de trabalho, afirma-se que “A grande maioria dos egressos é aluno do curso diurno da UFSC, atua na área de Administração Geral, Financeira, Recursos Humanos e Marketing.” (p.13).

Um outro aspecto considerado diz respeito à visão da área de atuação. Comenta a proposta: “O espaço de atuação é o global. A era da multimídia, da cibernética é a

---

<sup>1</sup> Os trechos foram retirados *ipsis literis* da Proposta.

realidade incontestável, no processo de vida associada. As mudanças ocorridas no norte causam reflexos imediatos no sul e vice-versa. Neste contexto, o profissional de amanhã necessita estar preparado a ser agente condutor das mudanças e para adaptar as organizações a esse processo. A formação desse profissional demanda a identificação e o reconhecimento prévio do tipo de organização produtiva na qual o administrador irá atuar” (p.15).

O papel da UFSC na formação dos Profissionais de Administração é outro aspecto considerado na proposta, onde se diz, textualmente: “...e considerando o papel da Universidade pública – plural – na formação do capital humano necessário ao desenvolvimento nacional, propõe-se a implantação de grade curricular que possibilite a formação de profissional apto a administração e Direção de Empresas, bem como ao desenvolvimento de pesquisas e processos adequados às especificidades que caracterizam, notadamente, a micro, pequena e média empresa” (p.17). Portanto, além do aprendizado de técnicas de gerenciamento empresarial, o curso deverá oferecer mecanismos que possibilitem o desenvolvimento da análise crítica e interesse para investigação científica de temas correlatos”(p.18).

Quanto aos conteúdos programáticos do Curso, lê-se: “é de fundamental importância a formação do administrador com conteúdos programáticos que contemplem o seguinte perfil: a) formação empreendedora, b) desenvolvimento de capacidade analítica para elaborar diagnósticos e propor mudanças, c) desenvolvimento de capacidade de gestão, d) formação sistêmica, e) capacidade gerencial em Informática, f) sólida base em ciências exatas e g) capacidade clara de expressão de pensamento” (p.17).

Finalmente, tem-se, na proposta, a visão da empresa, do ponto de vista de uma IES: “A empresa, portanto, será objeto central de estudo do Curso e todas as atividades de ensino serão convergentes às suas especificidades” (p.17). “A efetiva integração da universidade e Empresa, através das atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, notadamente em função das especificidades que caracterizam o Curso de Administração hoje, é um desafio a ser seguido, com vistas à formação de profissional competitivo no mercado de amanhã” (p.19).

A análise do modelo permite ressaltar os pontos fundamentais, que nortearam a sua elaboração:

- a) preocupação do Colegiado na oferta de um curso de administração de qualidade, evitando o ensino inadequado e insuficiente da maioria dos cursos;
- b) adequação da grade curricular às exigências contemporâneas do mercado de trabalho;
- c) consciência de que os egressos, de uma maneira geral, não se interessavam pela área de Administração da Produção, inclinando-se para as demais áreas de trabalho oferecidas;
- d) a preocupação com a velocidade das mudanças que estavam ocorrendo e seus reflexos nas exigências que o mercado de trabalho faria aos futuros egressos;
- e) a preocupação com a formação de um profissional de amplo espectro dentro da área, com conhecimentos substantivos de áreas afins de forma a dotá-lo de habilidades e competências específicas., e

f) uma crescente preocupação com os aspectos mais empíricos do ensino, que poderia ser colocada como: ao egresso compete olhar para a realidade empresarial e agir no sentido de transformá-la usando modelos mais atuais.

Estas preocupações se mantiveram, acrescidas da facilidade de comunicações e sua rapidez, aliadas à onipresente Internet, que eliminou as barreiras de espaço e permitiu ganhos substanciais de tempo, eliminando limites geográficos, solicitando dos egressos cada vez mais habilidades e competências específicas, tanto em quantidade e qualidade, como em sua natureza, fruto de exigências cada vez mais amplas do mercado e da necessidade de sobrevivência das empresas frente a uma concorrência globalizada.

Com isto se pode definir a necessidade de novas e adequadas formas de ensino, utilizando abordagens mais compatíveis com as características exigidas pelo mercado. Os motivos em que se fundamentou a proposta de 1995 ainda estão presentes e importantes, e a eles devem ser acrescidos as novas competências que o mercado espera de um Administrador: a iniciativa, a criatividade, a busca permanente de soluções, o foco nos negócios e nos clientes, o empreendedorismo de uma forma geral. Some-se a esta relação, uma abordagem motivadora para o ensino – não resolvido a contento até hoje - da disciplina de Administração da Produção, e criou-se o campo apropriado para a Pergunta de Pesquisa que é o resultado às indagações até agora manifestadas.

## 1.2 PROBLEMÁTICA DO ENSINO DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Por tudo que se apresentou, pode-se inferir que a problemática do ensino de Administração da Produção está calcada nos seguintes aspectos principais:

- a) os cursos de Administração têm uma grade de disciplinas bastante eclética, de tal forma que muitas disciplinas (como no caso da Administração da Produção) o conteúdo é ministrado sem a profundidade ou extensão requeridas;
- b) a limitação do tempo disponível para os cursos de graduação, aliada ao ecletismo das grades curriculares, aumenta as lacunas na formação do profissional;
- c) a fragilidade na formação em Administração da Produção, com a disciplina, quase sempre ministrada apenas de forma teórica, não privilegiando também os aspectos empíricos, sem favorecer, em consequência, o desenvolvimento de uma visão de conjunto do ambiente produtivo;
- d) a preferência dos alunos pelas demais áreas de conhecimento na Administração (Recursos Humanos, Marketing, Finanças e Administração Geral).

Estes pontos conduzem a uma insuficiência na formação em Administração da Produção, cuja melhoria buscou-se obter como resultado deste trabalho. Considerando que a tendência moderna é de redução cada vez maior do tempo de formação de um profissional de ensino superior, paradoxalmente às exigências cada vez maiores das empresas em termos de habilidades e conhecimentos dos profissionais que admite, a solução passou, essencialmente, pela otimização do tempo disponível para o ensino de Administração da Produção.

Esta solução utilizou métodos de ensino atuais, considerados mais eficazes, por considerarem modernidade, interatividade, interesse e motivação. Contemplou um aumento substancial de participação do aluno, num processo construtivista, onde o sujeito é ativo, porque conhece perfeitamente os conteúdos da disciplina. A solução considera que não se pode mais admitir a figura do aluno passivo, receptor apenas de conhecimentos, que não está motivado e não interage com o professor e o grupo visando a construção de seu conhecimento.

Estas considerações enfatizam a necessidade de levar os alunos, em seu aprendizado, a utilizarem um modelo de ensino baseado na conectividade que a Internet representa em um ambiente construtivista, e tendo como recurso adicional a prática de jogos e simulações como via de representação de situações administrativas comparáveis às situações que poderia enfrentar no seu desempenho profissional. Estas considerações levam a formulação do seguinte problema de pesquisa:

Quais devem ser as características de um modelo de ensino baseado em tecnologia de comunicação e informação e apoiado nos preceitos do processo ensino-aprendizagem que, aplicado aos alunos de Administração da Produção em Cursos de Administração, lhes permita enfrentar com maior segurança os desafios impostos por um ambiente complexo e competitivo?

### 1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral desta tese é estruturar um modelo colaborativo para o ensino de Administração da Produção, que considere as técnicas pedagógicas derivadas do construtivismo e utilize modernas técnicas de comunicação e mediação, bem como aspectos motivacionais necessários ao processo ensino-aprendizado

Este modelo considerou as técnicas disponíveis, como planilhas eletrônicas para simulação de casos e situações de produção, pesquisas através da Internet e utilização intensiva de *e-groups* e correio eletrônico, englobando adicionalmente as diversas variáveis ambientais que impactam a gestão da produção das pequenas empresas, mercadológicas, técnicas e econômicas.

Em termos específicos pretende-se:

- Estruturar um modelo para ensino de Administração da Produção com apoio na Internet (Ensino Mediado por Computador), com enfoque em Planejamento e Controle da Produção, com opções para empresas produtoras de Bens Tangíveis e Serviços, e
- Desenvolver estruturas, técnicas e sistemas computacionais destinados a complementar o modelo de ensino, baseado em simulação de situações específicas dos processos produtivos, utilizando cenários apropriados ao desenvolvimento das habilidades específicas de administradores para a tomada de decisão.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A fundamentação teórica desta Tese concentrou-se em três grandes blocos: o primeiro considerando o papel do Ensino à Distância como um meio para o aprendizado, no segundo abordou-se a utilização dos jogos e simulações em sala de aula como elementos complementares ao ensino tradicional, e no terceiro bloco buscou-se uma análise didático-pedagógica das estratégias de ensino e aprendizagem, incluindo alguns dos principais aspectos do Construtivismo.

Os modelos atuais de ensino se baseiam em recursos de comunicação e mediação que não existiam até bem pouco tempo atrás, e que se popularizaram com intensificação do uso de computadores pessoais e o surgimento da Internet. Estes dois aspectos, somados a aspectos pedagógicos já existentes, como o construtivismo ou mais recentes e gerados pela própria necessidade de melhor utilização da Internet, tornaram possível a criação do que se convencionou chamar de Ensino Conectivo e Colaborativo (Monteiro, Cosentino e Merlin, 2000). Este verdadeiro Novo Ensino vem ao encontro das necessidades de uma sociedade que está ficando cada vez mais complexa, à medida que deve tornar-se cada vez mais competitiva na área tecnológica. Nesse contexto que envolve mudanças profundas, a educação está adquirindo importância fundamental.

Esta nova forma de ensinar ampliou de forma substantiva o Ensino à Distância que, embora bastante conhecido, estava limitado a cursos profissionalizantes de nível médio que utilizavam recursos impressos e mídia eletrônica como televisão, rádio e



fitas gravadas de vídeo e áudio. Estas limitações se tornavam maiores, e desestimulantes, pela dificuldade de interação aluno-professor, restrita quase que somente à correspondência escrita, lenta e falha.

O Novo Ensino ampliou estes limites, tornando-os quase que inexistentes, acrescentando rapidez, interatividade e precisão ao processo de ensino, criando um poderoso conjunto de elementos motivadores para os alunos. Com isso, ampliou-se a oferta de cursos de nível mais elevado, que atingem distâncias cada vez maiores em tempos cada vez mais curtos. Pode-se dizer que o Novo Ensino, tal como idealizado por diversos autores, entre os quais se pode citar Abt (1974), Bordenave e Pereira (1986), Bates (1997), Cena (2000), Cosentino e Erdmann (2001), Harassim (1999), Monteiro e Cosentino (2000) e Winn (1997), está baseado em três grandes pilares metodológicos: a utilização da Internet como ferramenta de Ensino à Distância, a aplicação de jogos como elemento vivencial e motivacional, e a utilização de conceitos construtivistas de ensino-aprendizagem.

## **2.1 O ENSINO À DISTÂNCIA: UMA FERRAMENTA PARA O APRENDIZADO**

### **2.1.1.Histórico do Ensino à Distância**

O ensino de graduação à distância não se constitui em novidade, tanto em nível mundial como brasileiro. O referencial teórico-empírico a respeito é bastante vasto, e aqui se procura utilizar textos consagrados para permitir uma fundamentação teórica substanciada, que permita uma visão geral da eficiência dos modelos de educação à distância existentes.

As primeiras experiências de Ensino à Distância, baseadas em material impresso enviado por correspondência e convencionalmente chamadas de Primeira Geração do Ensino à Distância, surgiram na Rússia, em 1850, seguindo-se os cursos de educação pós-secundários do Toussaint und Langenscheidt Institut em Berlim, estabelecidos em 1856 e pioneiros no ensino de línguas por correspondência. A eles seguiram-se vários outros tipos de cursos, como do Instituto Sueco Líber Hermods, 1898, e os dos Institutos Politécnicos existentes na Rússia entre 1920 e 1930 (Kaye e Rumble, 1991)

Adicionalmente muitas universidades, ao passo em que se dedicavam ao ensino tradicional, pensavam em estender seus limites de atuação, para atender a alunos em tempo parcial ou mesmo para aqueles que por qualquer razão não podiam cursar

disciplinas no *campus*. As primeiras tentativas foram feitas na Universidade de Londres que, a partir de 1858 admitiu estudantes sem obrigá-los a freqüentar um dos cursos regulares que se desenvolviam no *campus*. Estes estudantes, chamados de estudantes externos a partir de 1989, estavam ligados por correspondência aos sistemas de tutoria e acompanhamento de várias escolas privadas, como o *University Correspondence College* ou o *Wolsey Hall.*, ambos da Inglaterra.

Ainda segundo Kaye e Rumble, (1991), o próximo passo foi conseguir que as próprias universidades constituíssem os seus sistemas de tutoria e acompanhamento, o que foi feito não pela Universidade de Londres, mas por Universidades nos Estados Unidos (Chicago em 1891, Wisconsin em 1906), no Canadá (Queens, 1889) e Austrália (Queensland, 1911). Este modelo levou rapidamente à adoção de uma Segunda Geração do Ensino à Distância, baseada não somente em correspondência ou estudos presenciais, mas utilizando também programas de rádio.

No Brasil, o Ensino à Distância foi introduzido em 1923, na Rádio Sociedade do Rio de Janeiro (Bordenave, citado por Preti, 1996) fundada por Edgard Roquete-Pinto, porém somente tomaria vulto em 1934, quando o mesmo Roquete-Pinto instalou a Rádio-Escola Municipal, no Rio de Janeiro. Nela, os alunos tinham acesso prévio a folhetos e esquemas de aula e a proposta de ensino abrangia, além das emissões radiofônicas, o contato direto com os alunos através de correspondência. Esta rádio-escola foi doada em 1939 ao então Ministério da Educação e Saúde, com a exigência de que a emissora jamais fosse utilizada com outras finalidades que não as educativas. Surgiu assim a Rádio Ministério da Educação.

Ainda no ano de 1939, foi criado o Instituto Universal Brasileiro, em São Paulo, instituição privada precursora do Ensino à Distância impresso, oferecendo uma variada

gama de cursos técnico-profissionais. Em 1947, por iniciativa do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), e das Emissoras Associadas, foi criada a Universidade do Ar, em São Paulo, com o objetivo de treinar comerciantes e seus empregados nas várias técnicas comerciais. Suas aulas, lidas no estúdio por professores, eram retransmitidas por 11 estações de rádio do interior do estado. Na década de 50, a Universidade do Ar chegou a atingir 318 localidades, com cerca de 80 mil alunos.

No início da década de sessenta surge o Movimento de Educação de Base (MEB - 1961/65), concebido pela Igreja Católica e patrocinado pelo Governo Federal. Em suas múltiplas atividades, o MEB o Sistema Radioeducativo, constituído por rede de núcleos com recepção organizada de programas educativos especialmente elaborados, com supervisão periódica, com trabalho de comunidade e escola.

Em 1964, a ação do MEB já atingia 14 estados. Vinte e cinco emissoras transmitiam os programas de educação de base, inclusive as chamadas aulas radiofônicas. Essas transmissões tinham grande penetração na área rural. Em 1965, último ano de existência do MEB, tinha-se um total de 4.522 escolas radiofônicas (de recepções organizadas).

Ainda em 1964, o Ministério da Educação solicitou, e obteve do Conselho Nacional de Telecomunicação, a reserva de 48 canais de VHF e cinquenta de UHF exclusivamente para TV educativa. Esses números foram ampliados nos anos seguintes, para garantir a existência de pelo menos um canal dessa natureza em cada estado e cidades mais importantes.

Em 1967, outras instituições foram criadas, a saber : a Fundação Padre Anchieta, em São Paulo, que tem desenvolvido inúmeras ações em níveis de educação formal e não-formal; e o Instituto de Administração Municipal (IBAM), no Rio de Janeiro, com o objetivo de oferecer cursos à distância para treinamento de servidores de prefeituras municipais.

Em 1969, foi iniciado o Projeto Saci pelo Instituto de Pesquisas Espaciais do CNPq, em São José dos Campos, SP. O Projeto, que propunha uma rede educacional nacional, via satélite, realizou uma experiência-piloto de superfície no Rio Grande do Norte, com um Curso Supletivo do 1<sup>o</sup> grau para professores leigos, e uma complementação de 15 minutos diários para as séries iniciais regulares do 10 grau - ambos por TV e Rádio. O INPE implantou também o primeiro mestrado em Tecnologia Educacional no país.

Em 1970, os Ministérios das Comunicações e da Educação e Cultura regulamentaram o uso gratuito do rádio para programas educativos que ocuparam cinco horas semanais - o tempo obrigatório destinado a esses programas.

Nesse ano surge o Projeto Minerva, em cadeia nacional, como resultado de convênios firmados entre a Fundação Padre Landell de Moura (RS) e a Fundação Padre Anchieta (SP), para a produção de textos e programas. Participaram também desse projeto várias instâncias governamentais, para o acompanhamento do mesmo, como por exemplo, a Coordenação do Serviço de Radiodifusão Educativa (SER) do então

Ministério da Educação e Cultura. A Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel) cedeu os canais de voz e a Agência Nacional responsabilizou-se pela formação da cadeia nacional. Esse projeto destinou-se a: completar as atividades dos sistemas educativos comerciais; oferta de cursos de educação continuada e supletiva a jovens e adultos bem como a programação cultural de interesse das audiências.

Em 1972, foi criado o Programa Nacional de Telecomunicação (Prontel), ligado diretamente à Secretaria Geral do Ministério da Educação e Cultura, com a finalidade de coordenar experiências e formular uma política nacional para o setor. No ano seguinte, o Prontel apresentou o Plano Nacional de Tecnologias Educacionais, que se constituiu num instrumento de coordenação, integração e desenvolvimento de tecnologias educacionais, relacionadas com os meios ou sistemas de comunicação, a saber: rádio, televisão, cinema, computador, ensino por correspondência e outros meios utilizados para todos os tipos, graus e áreas de ensino.

Em 1975, a Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro implementou um programa de educação à distância com a finalidade de atualizar, aperfeiçoar e especializar professores de ciências do 1<sup>o</sup> grau. Ainda na década de 1970, a Fundação Roberto Marinho iniciou um programa de educação supletiva à distância, para o 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus, utilizando multimeios que incluíam o rádio, a televisão e material impresso.

Na esfera do ensino superior, a primeira proposta de educação a distância surge em 1972, por parte do Ministério da Educação, a partir do relatório apresentado pelo conselheiro Newton Sucupira, do Conselho Federal de Educação, após missão de estudo

realizada na Inglaterra, com o objetivo de conhecer o novo modelo universitário projetado pela Open University. Neste relatório, o conselheiro defendeu a criação de uma universidade aberta por entender que esta não só amplia as oportunidades de acesso à educação superior, mas também porque é um processo de educação permanente em nível universitário.

Algumas ações então desenvolvidas nessa direção entre 1972 e 1974, destacando-se a criação de um grupo-tarefa (portaria ministerial nº 96, de 05/03/74), com a atribuição principal de indicar diretrizes e bases para a organização e funcionamento da Universidade Aberta do Brasil. Em consequência desse trabalho, foram elaborados vários projetos de lei propondo a criação de uma universidade aberta brasileira, que foram arquivados pelo Congresso Nacional.

Apesar desses insucessos no nível legislativo, algumas iniciativas concretas de ensino superior à distância surgem na década de 1980, dentre as quais destacam-se: o programa de ensino a distância da Universidade de Brasília; o programa de pós-graduação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/MEC e Associação Brasileira de Tecnologia Educacional - ABT (pós-graduação); o programa de especialização em agronomia da Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior (ABEAS) e o programa Universidade Aberta do Nordeste, mantido pela Fundação Demócrito Rocha, em convênio com inúmeras universidades e instituições de ensino superior, visando oferecer cursos de extensão universitária veiculados como encartes de nove jornais da região.

O Ensino à Distância na UnB foi implantado no final da década de 1970. Em 1979, o Decanato de Extensão iniciou a oferta de cursos de extensão universitária à distância. De 1979 a 1985 foram produzidos cinco cursos, que foram editados em forma de brochuras pela Editora da UnB e distribuídos por via postal. Alguns deles, de forma adaptada, foram veiculados, como encartes, em jornais de grande circulação no País : Jornal da Tarde (SP), Zero Hora (RS), Jornal de Brasília (DF), Tribuna do Norte (RN), A Tarde (BA), O Fluminense (RJ), O Povo (CE).

Essa veiculação pelo jornal fez com que o número de alunos registrados no então Serviço de Educação a Distância passasse de 1.498, em 1982, para 27.626 no ano seguinte. Esse foi um exemplo vivo de uma nova postura frente à educação à distância. O programa passou a ser um grande projeto coordenado com as novas concepções de educação, universalização do saber e pluralismo de idéias.

Dentro de uma outra abordagem do Ensino à Distância, em 1985, a pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC iniciou, em 1985, um programa de Ensino à Distância através de vídeo conferência, com o objetivo de "atender ao programa de Qualificação Tecnológica do Governo, no treinamento de recursos humanos, estimulando a cooperação entre a Universidade e a Empresa Privada, de forma a que a Universidade possa contribuir para formar, atualizar e especializar estes recursos de uma forma compatível com os novos tempos" (Barcia, 1999). Este programa, está em pleno funcionamento, oferecendo cursos de especialização, mestrado e doutorado.



Todavia, o Ensino à Distância por meio de videoconferência tem um aspecto sofisticado, que impede uma difusão em massa: exige que em ambos extremos, o do professor e o dos alunos, tenham uma instalação apropriada, muito cara. Ademais exige simultaneidade de presença alunos-professor, mantendo o padrão de ensino de-um-para-muitos. Estas circunstâncias propiciaram a intensificação da utilização da Internet que, apesar de não possuir a sofisticação da videoconferência como meio de difusão do ensino, tem as vantagens do custo (substancialmente inferior), da presença crescente em todos os lares e de, finalmente, personalizar os cursos eliminando o aspecto presencial e temporal, com os cursos podendo ser feitos em qualquer hora e local.

Em consonância com o desenvolvimento dos programas de Ensino à Distância, os órgãos governamentais passaram a dedicar maior atenção a esta nova técnica de aprendizado. Já no final da década de oitenta, o Ministério da Educação passou a desencadear novas iniciativas: a portaria n° 511, de 27/09/88, constituiu um grupo de trabalho que, no início de 1989, apresentou ao Ministério uma Proposta de Política Nacional de Educação a Distância.

No ano seguinte, através de uma nova portaria ministerial (portaria n° 117 de março de 1989), criou-se, no Ministério da Educação, um grupo de assessoramento para apresentar propostas que permitissem o encaminhamento de ações capazes de viabilizar a implantação da educação à distância nos três graus de ensino.

Mais recentemente, em 16/12/90, o Ministério da Educação encaminhou ao Congresso Nacional projeto de lei n° 4.592, que dispõe sobre a Universidade Aberta do

Brasil e dá outras providências. Em 1993, por iniciativa do MEC, foi criado o Sistema Nacional de Educação a Distância, objetivando *catalisar, potencializar, ampliar e articular* as iniciativas fragmentadas já existentes na área.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em vigor, contempla a Educação a Distância em um de seus capítulos.

Em 02 de fevereiro de 1998, foi sancionado o Decreto nº 2.494 que trata de estabelecer parâmetros para educação à distância em nível de graduação, pós-graduação (mestrado) e ensino profissional tecnológico.

Em 07 de abril de 1998, é sancionada a Portaria número 301 do Ministério da Educação que visa normatizar os procedimentos de credenciamento de instituições para oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica

### **2.1.2 O Ensino à Distância e sua Importância na Educação**

Dada a grande diversidade de cursos e propósitos, aliada à descontinuidade de alguns cursos criados, Preti (1996, p.23) afirma que existe também uma não credibilidade em relação ao Ensino à Distância quanto aos seus produtos, sua seriedade e sua eficiência e eficácia. “Resistências e não compreensão clara e exata do que seja Educação à Distância são encontradas no seio das próprias Universidades”.

Continuando sua análise, o autor afirma que: “o que se percebe é uma grande diversidade de propostas, cujo sentimento é de responder a problemas específicos. Esta forma de se pensar a EAD tem excluído sistematicamente a idéia de criação de Sistemas de EAD em caráter permanente que pudessem atender a projetos e programas diferenciados” (Prete, 1996, p.23).

Num cenário complexo e confuso há, todavia, consenso de que devem ser criadas alternativas para o atendimento a um contingente expressivo da população que ainda não tem acesso ao ensino de terceiro grau. Novas formas devem ser pensadas e implementadas urgentemente, conforme as possibilidades e demandas regionais, expandindo a sua ação e buscando uma maior atenção sem que isso acarrete perda de qualidade (Prete, 1996)

Com isto, o autor defende a adoção do modelo em programas permanentes de ensino em uma primeira abordagem, há que se considerar as diferenças fundamentais entre os dois modelos de educação sem, todavia, buscar uma comparação qualitativa ou de eficiência. Kaye e Rumble (1991) afirmavam em seu estudo que não considerariam a qualidade relativa ou a eficiência entre os sistemas existentes, presenciais ou à distância. Qualidade e eficiência são elementos complexos e uma comparação direta entre os dois modelos é muito difícil: há diferenças curriculares, há diferenças entre a população estudantil, os métodos de ensino e aprendizagem são diferentes como também as características dos estudantes e, finalmente, também há diferenças nas expectativas quanto ao uso de auxílios educacionais e às diversas formas em que eles atuarão sobre os alunos

O uso de modelos de Ensino à Distância permite que uma Universidade admita muito mais estudantes do que o máximo permitido caso os estudos fossem somente presenciais. Depois de concluídos e disponibilizados, os cursos podem ser utilizados por vários anos para ensino de milhares de estudantes. Algumas Universidades em países em desenvolvimento, como a Tailândia, Índia ou Paquistão, citadas por Kaye e Rumble (1991) utilizam largamente o Ensino à Distância para centenas de milhares de alunos.

Em segundo lugar, a sua adoção permite que a Universidade elimine certas barreiras ao acesso aos seus cursos, como limites geográficos ou mesmo limites físicos de estudantes com algum tipo de incapacidade. A British Open University possui cerca de 3000 alunos com algum tipo de deficiência, a maioria dos quais não teria condições de freqüentar a escola tradicional. Em terceiro lugar, permite que elementos ocupados, tanto em empresas privadas como no serviço ativo das Forças Armadas tenham cursos de graduação, aperfeiçoamento, pós-graduação ou mesmo treinamento *on-line*.

### **2.1.3 A Pedagogia da WWW: do Ensino Presencial para o Ensino à Distância**

Com o advento do EAD, o processo educacional, que já se encontrava em fase de mudança para atender aos requisitos dos avanços tecnológicos experimentados pela sociedade moderna, sofreu uma brusca aceleração. Os paradigmas do ensino tradicional tiveram que ser adaptados à nova ordem, que exigia mudanças nas formas de

organização e ministração do ensino, de forma a permitir a plena utilização de recursos tecnológicos, como reclamado pelos novos e emergentes ambientes de ensino, possibilitando aos professores a melhoria da qualidade do ensino através do uso de recursos multimídia, no entender de Bates (1997).

A utilização de recursos computacionais/multimídia permite aos professores uma rápida adaptação de materiais criados especialmente para leitura ou exposição em classe, apresentando-os de forma atraente para estudantes *on* e *off-campus*<sup>2</sup>. Há, todavia, um risco na simples transposição de material existente para utilização através de recursos para EAD, o que Bates (1997, p.6) chama de “abordagem Lone Ranger e Tonto”: o professor e seu aluno de graduação com experiência em desenvolvimento de páginas .Html<sup>3</sup> confeccionam eles próprios a transposição do texto tradicional para texto a ser disponibilizado à distância.

Há perigos nesta abordagem. O autor sugere que a transposição não é tão simples, nem mesmo puramente técnica, e que é necessário uma mudança do foco para que se torne efetiva.

---

<sup>2</sup> Estudantes *on-campus* são aqueles que estão regularmente matriculados em cursos presenciais, mas podem acompanhá-los parcialmente pela Internet ou outro meio de disponibilização de cursos. Estudantes *off-campus* são aqueles que fazem seus curso exclusivamente através de EAD.

<sup>3</sup> As páginas .html são páginas escritas em linguagem própria (*Hipertext Markup Language*) para disponibilização na Internet.

Um dos desafios inerentes à mudança do ensino tradicional para um ensino mediado por computador é, sem dúvida, a modificação dos processos pedagógicos. Peraya (1994, p. 2) advertia sobre esta modificação ao afirmar que

O sistema educacional é focalizado antes no aprendizado do que no ensino. O desenvolvimento da teoria da aprendizagem mudou a natureza do aprendizado e a percepção do aluno. O conhecimento é considerado como socialmente construído através da ação, comunicação e reflexão envolvendo os alunos.

A caracterização do ensino presencial, até então utilizada, como forma expositiva, modificou-se para conter “a promoção de mudanças nos conceitos e estratégias do aluno através de performances adequadas” (Pea, citado por Peraya, 1994, p. 2). Os professores passaram gradualmente, de conferencistas, educadores ou simples transmissores de conhecimento, a conselheiros, gerentes e facilitadores do aprendizado. Esta evolução certamente foi influenciada pela evolução do EAD.

Pode-se aqui reproduzir as palavras de Campos, Lucena e Meira (2000, Anexo 2, p.2):

O objetivo central de projetos voltados ao uso educacional da Internet no Brasil deve ser explorar e especializar os recursos da tecnologia das redes, da engenharia de *software*, da psicologia e da didática, com vistas à elaboração de uma Pedagogia da Web, que terá como produto principal imediato a disseminação dos *sites* educacionais interativos, voltados à formação de professores e Ensino à Distância.

Na visão dos autores, mais que produzir *sites* na Internet, entretanto, projetos educacionais de uso da Internet no país deverão promover uma revisão profunda nas contradições até hoje inerentes à instituição escolar, nos níveis de produção e tratamento de Conhecimentos, Informações e Experiências.

Neste ponto, Campos, Lucena e Meira (2000, Anexo 2) referem-se a um espaço conceitual que existe entre a visão tradicional do ensino e uma nova, que tem o suporte das novas tecnologias de informação nos níveis de produção e tratamento de conhecimentos, informações e experiências. Esta situação está mostrada na Figura 2, a seguir:

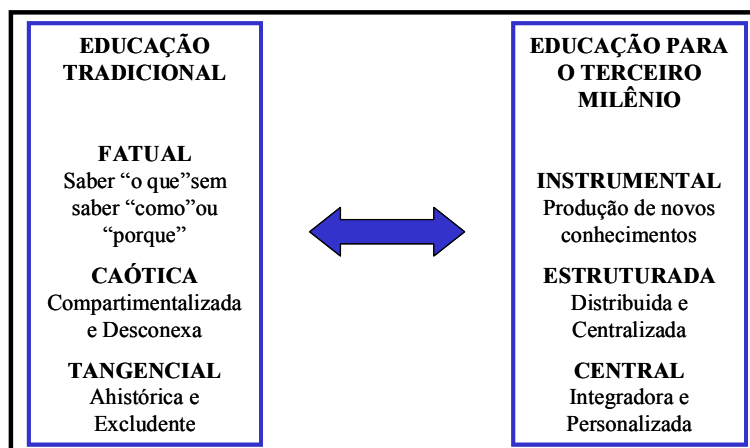


Figura 2: Educação tradicional versus Educação para o terceiro Milênio

Fonte: Campos, Lucena e Meira (2000, Anexo 2, p 3):

O que se pode prever é, com o uso intenso de recursos baseados em novas tecnologias, a instalação, neste espaço, de um novo ambiente educacional, constituído de uma rede de ligação entre três ambientes, que Campos, Lucena e Meira (2000) consideram fundamentais: Conectivo, Colaborativo e Comunicativo.

- O ambiente Conectivo permite a possibilidade de efetuar conexões rápidas e flexíveis entre indivíduos, grupos e sociedades,
- O ambiente Colaborativo permitirá a utilização das conexões para a resolução conjunta de problemas e à produção (através da colaboração) de novos conhecimentos, e
- O ambiente Comunicativo permitirá a construção de um significado mútuo para os novos conhecimentos em circulação na rede.

Este novo ambiente educacional é enfatizado por Mason (1998) quando estabelece que as abordagens correntes ao ensino e aprendizagem na educação superior são grandemente influenciadas pela importância da interatividade no processo de aprendizagem, a mudança de regras que transforma o professor de ‘sábio’ para ‘guia’, a necessidade de habilidades de gestão de conhecimento e habilidades de trabalho em grupo.

Pedagogicamente, o ambiente ideal para o desenvolvimento do EAD é o ambiente Colaborativo. Este tipo de ambiente produzirá uma verdadeira revolução nos modelos tradicionais, uma vez que, mesmo no ensino tradicional, os alunos poderão se valer de recursos tecnológicos para produzir conhecimentos, como citado por Campos, Lucena e Meira (2000, Anexo 2, p.5), ao se referirem a uma aula tradicional ministrada para alunos que já estão vivendo a realidade da Internet:



A professora inicia uma aula para os alunos da sétima série, dizendo que terão uma lição de geografia que requer a memorização de todas as capitais dos estados brasileiros. Este é um processo freqüente e tem sido usado com sucesso em seus quinze anos de profissão. Desta vez, entretanto, uma aluna levanta-se e abre seu laptop, conecta-o via ligação celular à WWW. “Mas professora”, diz ela, “olhe para este mapa do Brasil; eu posso clicar em qualquer estado e ele me mostra o nome da capital, imagens externas e internas do palácio do governo, uma mensagem de áudio do governador, um resumo da história da cidade e do estado, todos os seus recursos naturais e as principais indústrias.

Por que não investigamos alguma coisa sobre cada estado, que não esteja já disponível na rede? Por exemplo, nós podíamos fazer uma pesquisa *on line* sobre bibliotecas digitais para descobrir quem foram os primeiros colonizadores de cada estado e porque se fixaram naquela região...Ou olhe, professora, aqui tem um *site* de discussão onde outras escolas estão trabalhando juntas (...) Poderíamos nos juntar a eles e contribuir para a pesquisa de nosso estado “. A professora, meio confusa, responde:”Mas Laura, eu nunca usei computadores nas minhas aulas, nós não temos nenhum em nossas salas e eu não sei o que você quer dizer com a web”.

Laura responde “Ah, não se preocupe, professora, eu posso lhe mostrar muitas coisas sobre a web hoje depois da aula, a nova sala de informática no primeiro andar tem uma linha telefônica dedicada para a Internet (...) Já tem outros professores usando o laboratório para ensinar..”

Embora se possa reconhecer um ‘que’ de futurista no relato, não se pode deixar de perceber que alguma coisa está mudando na cabeça dos alunos em relação ao ensino tradicional. As possibilidades são expandidas, o professor torna-se aluno e o aluno, professor. Ambos colaborando entre si e com outros, produzirão novos conhecimentos.

Esta consideração explica a proposta de Mason (1998) ao definir a mudança do professor de ‘sábio’ para ‘guia’. Antigamente os professores eram aqueles que sabiam tudo e transmitiam esses conhecimentos para os alunos, falavam sempre *ex-catedra*<sup>4</sup>. A percepção de que tudo o que pode ser lido, visto e ouvido pode ser disponibilizado pela Internet, mostra que os professores tradicionais estão ameaçados. Devem preparar-se para enfrentar novos desafios com a segurança dos “guias” que devem ser. Afinal o seu saber está disponível a qualquer um que deseje pesquisar na Internet, a sua experiência, não.

A mudança virá através da experiência, que é o que diferencia o “sábio” do “guia”. O professor transforma-se em condutor, em bandeirante ou desbravador de conhecimentos. Para que esta mudança, todavia, tenha efeito, deverão ocorrer transformações, não só nos alunos (ou aprendizes, como se quer hoje) mas, e principalmente, nas novas competências pedagógicas dos professores. Andrade (1999, p.49), ao enfatizar esta mudança, afirma que “certamente a mais significativa influência da educação à distância não será o desenvolvimento técnico e de aparatos tecnológicos, mas o desenvolvimento profissional de educadores e aprendizes”.

---

<sup>4</sup> *Ex-catedra*, significa falar “do alto da cátedra”, expressão que mostra que o professor tudo sabe e ensina tudo aos que não sabem, mas sua palavra não admite contestação.

Um dos aspectos mais importantes no novo ambiente pedagógico é a aprendizagem colaborativa, definida por Roschelle e Teasley (citados por Andrade, 1999, p. 50), como “uma atividade síncrona, resultante de um esforço conjunto para criar e manter uma concepção compartilhada do problema”. As palavras chave dessa definição são “atividade síncrona”, “esforço conjunto” e “concepção compartilhada”. Ou seja, a aprendizagem colaborativa não é uma característica do EAD, podendo ser obtida em ambientes presenciais, mas resulta sempre de um esforço sinérgico guiado, direcionado, pelo professor, que também se coloca na posição de aprendiz.

Uma análise adicional dos três constituintes do novo ambiente educacional, permite observar claramente que a utilização do ambiente conectivo para desenvolver atividades colaborativas é que proporcionará a aprendizagem colaborativa, com o individual cedendo espaço ao coletivo, com o todo revelando-se muito maior que a simples soma das partes. Esta aceção deriva do fato de que os processos virtuais permitem, além da conectividade, uma integração mais efetiva entre todos os alunos, eliminando as lideranças que inibem a participação dos demais, como se pode ver em Otsuke (1999): eliminação das barreiras da timidez, tornando mais distribuída a participação dos alunos, existindo menos casos de alunos dominantes, todos estes fatos levando à melhoria na qualidade dos trabalhos elaborados pelos alunos.

O ambiente *on-line* é particularmente apropriado para abordagens colaborativas na aprendizagem, que enfatizam a interação entre grupos. Muito mais que simplesmente uma inovação tecnológica, o computador, através de ambientes virtuais, facilita o

compartilhamento de conhecimento e da compreensão entre os membros de um grupo que não estão trabalhando juntos no tempo e no espaços. O computador mantém uma transcrição comum de todas as interações efetuadas durante as discussões. Cada discussão é, na realidade, um arquivo que é construído e partilhado por todos os membros (Harassim, 1999). Poder-se ia chamar este processo de “armazenagem de conhecimento”: ele reúne todo o conhecimento do grupo, facilmente pesquisável e compartilhado por todos.

Em um ambiente conectivo e colaborativo, todos aprendem, alunos e professores. Efetivamente, uma das características mais importantes do processo de aprendizagem está em que ele pode ocorrer em um contexto conectivo, conforme Castorina et al. (1998). Num ambiente conectivo e colaborativo, Winn (1997) afirma que o conhecimento pode ser construído com facilidade, e esse conhecimento:

- é construído pelos alunos (aprendizes);
- é construído em contextos específicos; e
- é construído socialmente.

A construção do conhecimento de forma coletiva, tem uma grande importância, conforme estudos de Castorina et al. (1998), que relatam haver fortes indicações de que a construção do conhecimento pelos alunos feita de forma individual se insere em um

---

<sup>5</sup> Naturalmente, o autor refere-se à interações assíncronas. Os ambientes virtuais de trabalho contemporâneos permitem interações síncronas e assíncronas.

contexto mais amplo, em que estão inseridos todos os demais presentes, alunos e professor, gerando um processo de natureza coletiva, que se produz utilizando o que dizem e fazem um e outros em quanto participam das tarefas exigidas pela disciplina. Estas considerações mostram especificamente que a construção do conhecimento feita socialmente, não se limita ao resultado de trabalhos em grupo, mas sim de interações entre todos os participantes que estão situados em um mesmo contexto.

Estas são as bases da teoria construtivista e, segundo o autor, levam ao estabelecimento de uma série de atos (laudáveis, segundo ele), que incluem os seguintes:

- Encorajamento dos alunos/aprendizes a assumir responsabilidades pelo seu próprio aprendizado, e transformar-se em solucionadores de problemas;
- Envolvimento dos alunos em possibilidades reais, encorajando-os a usar dados obtidos de fontes primárias (no hiperespaço e/ou em qualquer outro lugar);
- Encorajamento dos estudantes a se envolverem em diálogos, com o professor, com os demais alunos e, interativamente, entre todos;
- Encorajamento do questionamento pelos alunos, colocando questões abertas, permitindo que eles assumam suas próprias posições;

- Engajamento dos alunos em experiências que desafiem suas hipóteses iniciais, encorajando a discussão;
- Permitir aos alunos construírem relacionamentos, visando não somente a solução conjunta de problemas, mas que possam se tornar duradouros.

O processo de aprendizagem é um processo por meio do qual a informação se transforma em conhecimento, e conhecimento não é o mesmo que memória (Winn, 1997). Os alunos (aprendizes) devem acreditar verdadeiramente naquilo que aprendem, não memorizá-lo simplesmente com se fosse para uma prova. Isto significa que eles devem construir representações mentais do contexto no qual estão envolvidos. Estes modelos, de acordo com o autor, são conhecidos como modelos mentais e devem:

- ser suficientemente consistentes para permitir interpretação, mas suficientemente flexíveis para se adaptar a novas interpretações,
- ser internamente consistentes,
- permitir ao aluno inferir quando a informação não ser totalmente disponível,
- permitir ao aluno construir e testar hipóteses que lhes sirvam de novas fontes de informações,
- permitir ao aluno descrever para outras pessoas tudo que ele compreende, e
- guiar o aluno na pesquisa de locais onde buscar informações e dados de forma produtiva e eficiente.

A chave para a construção desses modelos mentais é a interação do estudante com a informação, investindo a quantidade apropriada de esforços de maneira significativa. Neste sentido, o hiperespaço é um ambiente apropriado para o suporte ao aprendizado. Evidentemente, leituras, palestras, laboratórios (de idéias), produzem muitas oportunidades de construção do conhecimento pela informação, contudo, a Web tornou possível ampliar estas formas, de duas maneiras principais (Winn, 1997): a primeira foi a disponibilização de cursos a alunos extra campus, freqüentemente em seu próprio *campus*, (diferente daquele que disponibiliza o curso), ou mesmo em casa.

A segunda é a substituição de algumas atividades em classe pela colocação de material como notas para leitura ou exercícios na Web. Em ambos os casos todos os alunos recebem a mesma informação em quantidade e qualidade, suficientes para permitir a criação do ambiente colaborativo necessário ao aprendizado.

A efetividade do ambiente colaborativo virtual está em que as interações, sendo principalmente assíncronas, aumentam o ambiente de aprendizagem, pela permissão que cada aluno-aprendiz tem de controlar tempo, local, ritmo e natureza da interação. Como a "sala de aula" está aberta 24 horas por dia, os usuários podem escolher o melhor momento para se engajar nas atividades, nelas despendendo tanto tempo quanto queiram. Têm todo o tempo que necessitam para refletir ou realizar consultas e retornar ao ambiente para voltar a interagir com os demais alunos.

Uma interação assíncrona apresenta vantagens em relação às interações síncronas ou presenciais: não há necessidade de responder imediatamente às questões formuladas. Não existe mais o fator tempo, pressionando os alunos a responder, e que inibe os mais tímidos ou de raciocínio mais lento. O resultado é melhor que aquele obtido nas interações síncronas ou presenciais, podendo-se afirmar que o ambiente virtual assíncrono é francamente favorável ao aprendizado colaborativo.

As interações possíveis em um ambiente colaborativo, síncronas ou assíncronas, segundo Harassim (1999) e Paulsen (1995), podem ser:

- Técnicas de um somente
- Técnicas um-para-um
- Técnicas um-para-muitos
- Técnicas muitos-para-muitos

Estas técnicas (exceto a técnica de um somente) podem ser visualizadas na Figura 3, a seguir:



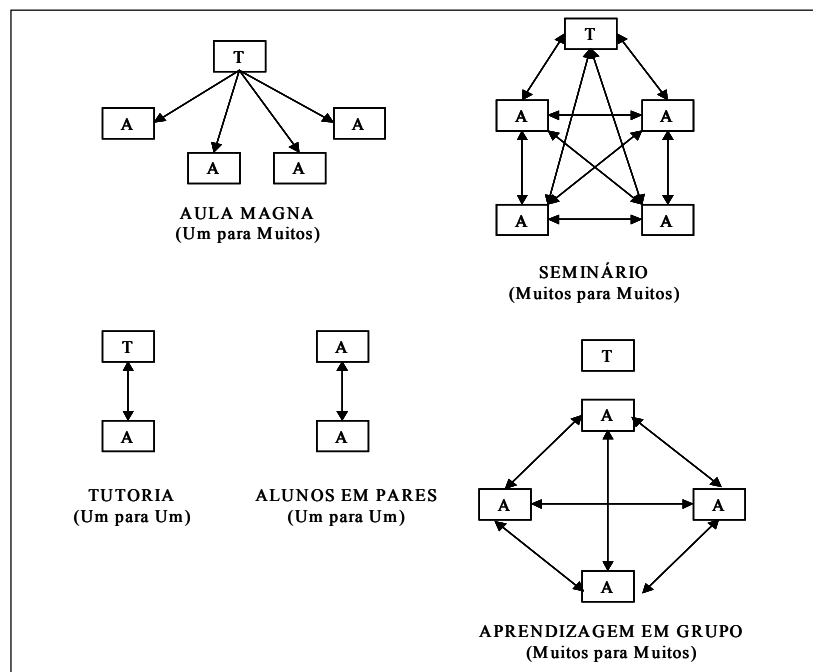


Figura 3: Técnicas de Ensino em Ambientes colaborativos

Fonte: Adaptado de Harassim (1999) e Paulsen (1995)

**Técnicas de um somente:** são técnicas que podem ser utilizadas pelos alunos sem intervenção dos professores, como:

- Bancos de Dados
- Bibliotecas
- Jornais e Noticiários

**Técnicas um-para-um:** são caracterizadas por uma relação entre o professor e o aluno, através de comunicação mediada por computador. As principais técnicas são:

- Contratos de Aprendizagem: acordos celebrados entre o professor e os alunos que detalham o que deverá ser aprendido, como a aprendizagem será acompanhada, o período de tempo envolvido e os critérios de avaliação a serem utilizados;

- Tutoria: é uma interação um-para-um entre o aluno e o professor, normalmente assíncrona, e utilizada para fundamentar e dar base teórica, esclarecer dúvidas ou efetuar avaliações, colocar desafios;
- Internalização: técnica que permite ao estudante praticar a profissão futura sob guia e supervisão de profissionais qualificados (Paulsen, 1995). Nesta categoria pode-se colocar alguns tipos de jogos de empresa; e
- Alunos em Pares: são interações entre dois alunos (um-para-um) com o objetivo de fundamentar melhor os aspectos abordados, ou efetuar trabalhos conjuntos, ou mesmo simples contatos sociais para integração. São normalmente assíncronos.

**Técnicas um-para-muitos:** este tipo de técnica é caracterizado pela apresentação de um tema aos alunos por um ou mais professores ou outro tipo de especialistas. Os alunos normalmente não interagem sincronamente com os professores, sendo utilizada comunicação assíncrona para esclarecer dúvidas existentes. A comunicação é tipicamente conduzida como uma conferência, onde os estudantes têm acesso apenas para leitura. As principais são:

- *Lectures* ou ‘Aulas Magnas’: as *lectures* são interações normalmente assíncronas entre o professor e os alunos, efetuadas por meio de leitura de artigos, textos retirados de livros ou artigos, guias para estudo ou declarações preliminares para futuras discussões, disponibilizados pela Internet, por vezes acompanhadas de transparências, fotos ou audiovisuais. Nesta técnica, as perguntas são encorajadas, devendo ser encaminhadas através de *e-mails* ou correio

para o professor, ou mesmo esclarecidas em ocasiões especiais de comunicação síncrona.;

- **Simpósios:** são "séries de apresentações efetuadas por duas a cinco pessoas de autoridade indiscutível e competência em diferentes aspectos da mesma teoria ou temas relacionados" (Paulsen, 1995, p.27). Os simpósios tendem a ser formais, mas, ao final, da mesma forma que para as Aulas Magnas, as perguntas são encorajadas, devendo ser encaminhadas através de *e-mails* ou correio para os ministrantes.

**Técnicas muitos-para-muitos:** são técnicas onde todos os presentes têm a oportunidade de participar da interação. Este tipo de técnica faz normalmente uso de ambientes virtuais de trabalho, verdadeiras salas de aula colocadas na Internet, onde todos os participantes, professor e alunos, interagem sincronamente. As principais técnicas são:

- **Debates,** isto é, discussão estruturada na qual dois lados de uma questão são apresentados por várias pessoas que expõem seus argumentos a favor ou contra, utilizando-se de períodos de tempo pré-determinados;
- **Jogos ou Simulações:** são situações onde os participantes devem, utilizando-se de materiais fornecidos e regras definidas, buscar reproduzir a realidade em uma determinada área de conhecimento, para situações pré-estabelecidas;

- Estudos de Caso: compreendem a discussão de uma situação preparada, objetivando auxiliar os participantes a compreender e praticar procedimentos de solução de problemas e tomada de decisão. PAULSEN (1995, p.34), define os estudos de caso como "a descrição de uma situação real e relevante, bastante complexa para assegurar análise correta quando feita individualmente";
- Grupos de Discussão: reúnem diversos alunos, síncrona ou assincronamente, para a realização de trabalhos ou discussão de aspectos relativos à disciplina recomendada pelo professor.

Estas são as principais técnicas pedagógicas utilizadas no Ensino à Distância. Existem ainda outras, utilizadas por diversas instituições de ensino, as quais, todavia, não serão abordadas neste trabalho, por serem apenas de uso episódico, não se constituindo em tipos de importância substantiva no Ensino à Distância.(Paulsen, 1995)

#### **2.1.4 Mudanças Comportamentais na Implantação do Ensino à Distância**

O ensino tradicional tem como paradigma principal, há séculos, a transferência de informações. Ele considera que o objetivo principal do ensino é a aquisição de informações, transferida do professor para o aluno (Bork, 2000). Assim tem sido desde os tempos medievais, onde o conhecimento era de domínio de poucos e a poucos transmitido, quase que como um prêmio.

As principais técnicas de ensino eram as discursivas, onde a experiência dos mestres era repassada aos alunos e a leitura de livros. O foco estava na memorização e na capacidade de reproduzir, de memória, as respostas às questões formuladas. Se as questões fossem respondidas de acordo com certos padrões, o aluno estava aprovado (Wheeler, 2000).

Esse paradigma perdeu significado nos tempos modernos, onde a competitividade levada ao extremo fez com que outras necessidades educacionais viessem se sobrepor àquelas utilizadas pelo antigo paradigma. Essas necessidades fizeram com que inquietações surgidas entre os docentes viessem à tona, principalmente aquelas levantadas por Wood Jr (2000) e Wheeler (2000), dentre outros.

O novo paradigma de ensino reflete as necessidades do mundo moderno, no qual similarmente à lendária Esparta, apenas os mais fortes sobrevivem. Buscam-se incessantemente os mais rápidos, mais empreendedores, mais inteligentes, mais criativos, mas sobretudo, aqueles que sabem criar, ser proativos e imaginativos, pesquisadores inquietos e insaciáveis, em busca do conhecimento “do nascimento à morte”, na definição de Bork (2000, p.6).

O novo paradigma, ancorado no ensino colaborativo, conectivo e construtivo, pressupõe a ocorrência de profundas mudanças comportamentais, tanto em alunos quanto em professores, para que possa ser efetivamente utilizado, com evidentes reflexos sobre a qualidade do ensino e, conseqüentemente, sobre a qualidade e capacidade dos alunos egressos do terceiro grau.

Os alunos, ou aprendizes, devem ser altamente ativos em suas atividades, buscando agregar valor às disciplinas que freqüentam. Ao lerem um livro texto, devem sempre pensar se aquelas teorias, modelos e ferramentas estão consentâneas com a

realidade, ou se já estão defasados nos grandes centros ou nas grandes empresas, que agem como formadoras de opinião nas sociedades.

Deve-se partir do pressuposto que um livro pode estar irremediavelmente obsoleto tecnicamente poucos anos após ter sido escrito. O caminho do livro, desde a sua concepção (na maior parte das vezes no exterior), até uma sala de aula brasileira, pode ser logo o suficiente para torná-lo obsoleto antes de sua utilização. Neste novo ambiente, há o deslocamento da simples leitura de livros e apostilas para o mundo da pesquisa de experiências reais, como estabelece Cena (2000) Os livros são estáticos e, raras vezes apresentam informações atuais, como as que os alunos acessam através de reportagens em jornais e revistas ou via Internet.

Apesar disso, não se deve condenar o livro como meio de comunicação obsoleto, ou mesmo rotulá-lo como um elemento de comunicação de relativa inutilidade face aos atuais meios de comunicação; há que se considerar que os livros também se enquadram na categoria dos meios que não apresentam as características de volatilidade como a Internet. Os livros devem ser considerados como a memória de um passado que deve ser usada a construir o futuro (Paulsen, 1995).

Uma solução possível e eficaz, é a combinação do uso do meio impresso com o meio eletrônico para a transformação dos alunos em pensadores críticos ao invés de simples receptores passivos do conhecimento. Esta transformação é a mais importante mudança comportamental que deve ser experimentada pelos alunos. As questões devem mudar, passando da tradicional “O que é que eu faço” para “Como eu faço” ou “Como

eu interpreto”, levando os alunos a independem, no futuro, de conceitos ou notas mas, sim da feitura das perguntas certas, contatar as pessoas certas, os *sites* certos, colocando tudo isto em uma forma compreensiva (Cena, 2000), objetivando agregar valor à disciplina.

Para os professores, a mudança também deverá ser expressiva, e tão mais difícil quanto mais arraigados estiverem os conceitos e paradigmas do ensino tradicional. Eles devem se conscientizar que não devem agir como sábios, cuja palavra é a palavra final em termos de conteúdo da disciplina que ministra, como explica Mason (1998) quando define a necessidade de mudança do professor de sábio para guia ou maestro.

Num cenário mais antigo, os professores eram os que detinham o conhecimento e o transmitiam aos alunos em sala de aula. Este conhecimento era apoiado em um certo número de livros ou apostilas, consultados para ministrar as aulas, em um processo no qual sua palavra não admitia contestação. Este conceito deve ser alterado e ampliado, considerando as palavras de Castorina et al. (1998), que afirmam que o professor também é um construtor de seu saber pedagógico e que a mudança real em sua prática de ensino somente será alcançada através de todo um processo de problematização contextualizada, reflexão crítica e questionamento de seu pensamento e de suas ações.

Em conseqüência, o professor deve estar permanentemente modificando suas práticas de ensino, num processo que o leva ao aprendizado de novas competências e habilidades e que é resultado da consolidação dos esquemas cognitivos (padrões de

ação, conceitos, teorias etc) e na criação de outros novos, a partir do desequilíbrios dos esquemas existentes (Castorina et al., 1998).

Adicionalmente, a percepção de que tudo o que pode ser lido, visto e ouvido pode ser disponibilizado pela Internet, como citado por Lee, Groves e Stephens (1996) também mostra que os professores tradicionais devem mudar. Estes devem preparar-se para enfrentar desafios com a segurança dos guias que devem ser, sem menosprezar a sua participação no processo de aprendizado, nem diminuir a importância de sua presença em sala de aula. Afinal, se tudo o que ele sabe pode estar disponibilizado na Internet, a sua experiência, bem como a experiência de muitos, não estará lá.

E, ao contrário do que imagina, a mudança comportamental a ocorrer nos professores não será no sentido de transformá-los em especialista na utilização de novos recursos tecnológicos, nem em *hardware* ou *software*. Para isto devem existir técnicos. A transformação dos professores deve se situar nas suas competências pedagógicas. Andrade (1999), ao enfatizar esta mudança, afirma que a mais significativa influência da educação (à distância, mediada por computador), não é o desenvolvimento técnico e de aparatos tecnológicos, mas o desenvolvimento profissional de educadores e aprendizes.

Este conceito pode ser generalizado: professor e alunos, através de um desenvolvimento próprio e conjunto, constroem ordenadamente as disciplinas, o primeiro como “guia” ou “maestro” e os segundos como “protagonistas”. É o conjunto que faz excepcional a apresentação de uma peça sinfônica, não apenas o maestro ou os



músicos, considerados individualmente. Este processo sinérgico sintetiza as mudanças comportamentais que devem ocorrer para que se possa implantar o ensino em base colaborativa.

Finalmente, a Instituição de Ensino. Ela deve adequar-se às exigências do novo modelo, principalmente as exigências relativas a equipamentos a serem colocados à disposição de alunos e professores: computadores, individuais e em laboratórios, equipamentos multimídia, bibliotecas virtuais. A adequação parte de uma efetiva integração entre a educação e os meios de comunicação, principalmente os eletrônicos, Internet, Televisão, Áudio e Vídeo-Conferência, onde a educação tem o papel de responsável pela formação dos indivíduos, que devem ser cada vez mais atuantes em uma sociedade cada vez mais informatizada e conectada e os meios de comunicação eletrônicos, têm o papel de catalisadores de mudanças no paradigma educacional (Silva, 1999).

É necessário que o sistema educacional, no caso as Instituições de Ensino Superior que oferecem cursos de Administração que contenham a disciplina Administração da Produção, alterem seu paradigma: de produtores de conhecedores passivos (pessoas que podem memorizar informações e sistemicamente repetir habilidades), para facilitadores de aprendizes (alunos) ativos (Silva, 1999). Pode se observar a convergência deste pensamento com o de Cena (2000), ambos dirigindo-se para a necessidade de formação de indivíduos capazes de gerenciar as complexidades da vida em ambientes de rápida mudança, com ênfase no desenvolvimento pessoal.

Continuando suas observações, Silva (1999) observa que existe uma distância conceitual entre o espírito de modernidade e a conceituação da educação como guardião da tradição e produção cultural. Este *gap*, aliado à velocidade com que se desenvolve a tecnologia, faz com que o processo educativo, caracterizado pela lentidão com que efetua mudanças em seus paradigmas, fique cada vez mais distante das solicitações da sociedade. Este pensamento vai ao encontro das constatações de Wheeler (2000) acerca da inadequação atual da Universidade e da necessidade de profundas alterações em seus paradigmas. As IES, entendidas como local de transmissão do saber e construção do conhecimento, perdem espaço para outras organizações, cada vez mais presentes nos meios de comunicação, que conseguem, até por uma questão de sobrevivência, manter-se atualizadas e trabalhar melhor com a informação, e a informação, no entender de Silva (1999) pode ser considerada como o principal, senão um dos principais instrumentos de trabalho destas organizações.

As IES devem, juntamente com seus docentes, adquirir uma compreensão das relações entre os meios de comunicação eletrônica e a sociedade, além de uma visão crítica de seus diferentes usos na educação. No entender de Silva (1999, p.5), para que a mudança seja eficaz, “as pessoas responsáveis por ela devem estar preparadas, tanto nos aspectos ligados à informática quanto aos aspectos pedagógicos da utilização da tecnologia em ambientes de aprendizagem”.

### **2.1.5 Recursos Tecnológicos Utilizados nos Modelos de Ensino à Distância**

Os cursos por correspondência foram largamente usados (Otsuke, 1999) até a metade do século 20, sendo caracterizados por uma comunicação mínima entre aluno e professor, realizada de forma lenta e ineficiente através do sistema postal tradicional. Com a popularização do rádio e da televisão, as informações passaram a chegar mais rapidamente, já que passam a ser levadas diretamente à casa do aluno, diminuindo a barreira da distância, limitada ao alcance das transmissões. No entanto, a filosofia do ensino continuava a ser a de um curso por correspondência e a única diferença para os cursos que até então existiam era a maior diversidade de material e a facilidade em obtê-los. A comunicação continuava essencialmente unidirecional, escassa e lenta, ainda realizada pelo sistema postal tradicional.

O Ensino à Distância carecia de um meio de comunicação que possibilitasse maior interatividade entre alunos e professores. O telefone, já popularizado, não auxiliava, pois era um meio caro e ineficiente, já que cada professor somente poderia atender um aluno por vez. Além disso, o telefone somente proporcionava comunicação síncrona, isto é, aluno e professor se comunicavam sempre ao mesmo tempo, e isto tornava ainda mais lenta a interação. Com isso, o Ensino à Distância pouco evoluiu em termos de cursos e alunos atendidos, até o advento e popularização dos sistemas de computação, que proporcionaram o que Otsuke (1999) chama de CMC – Comunicação Mediada por Computador.

CMC é qualquer sistema capaz de apresentar e/ou transportar informações de um computador para uma pessoa ou pessoas ou de pessoa a pessoa/pessoas a pessoas por meio de computadores. Assim, o computador passa a ser um instrumento de mediação, permitindo uma interação rápida e eficiente professores/alunos. A CMC rompeu as barreiras existentes. Para Barcia e Vianney (1998, p. 59) “produzir educação à distância no Brasil, [...] significava romper com este cenário de atavismo educacional e estabelecer modelos institucionais estruturados para uma aprendizagem baseada em ambientes competitivos e compartilhados de ensino-aprendizagem”. Significava mais ainda: romper com os modelos até então existentes de Ensino à Distância, com o uso de materiais impressos; significava buscar interatividade e modernidade, eliminação das barreiras geográficas e temporais; significava assincronalidade nas comunicações e o computador e a Internet permitiram estes requisitos.

Segundo Otsuke (1999), a CMC tem como principais características:

- Rapidez e abrangência: a utilização da Internet faz com que uma página disponibilizada em um servidor WWW (World Wide Web, como também é chamada a Internet) possa ser instantaneamente visualizada em qualquer parte do mundo. Uma mensagem de correio eletrônico, em condições normais de funcionamento da rede, pode chegar em qualquer parte do mundo em alguns segundos.
- Variedade de ferramentas disponíveis, desde textos, áudio e vídeos assíncronos, até áudio e vídeo síncronos (vídeo conferências ou salas de aula virtuais), garantindo maior flexibilidade na escolha da forma mais apropriada de comunicação a cada caso particular.

- Eliminação de atrasos na disponibilização de material instrucional, que pode ser disponibilizado via Internet (para leitura, impressão ou *download*) ou via correio eletrônico.

Além dessas vantagens, a CMC permite uma maior interação aluno-professor. Segundo Oblinger (citado por Otsuke, 1999) no ensino tradicional, em sala de aula, independentemente do número de alunos, apenas uma pequena parte dos alunos domina a interação, os demais permanecem relativamente passivos. A CMC melhora a interação individual aluno-professor (e no caso de salas de aula virtuais, alunos-professor-alunos) considerando:

- Elimina as barreiras da timidez;
- Proporciona maior flexibilidade aos alunos que trabalham ou possuem outras responsabilidades;
- A participação dos alunos é mais distribuída, existindo menos casos de alunos dominantes e poucos casos de alunos que não participam;
- Maior flexibilidade de acesso pela independência de local de trabalho e de horário (apenas no caso de comunicações assíncronas);
- Tempo maior para os alunos formularem suas idéias e para os professores estruturarem suas respostas, e com isso as contribuições serão mais ricas (apenas no caso de comunicações assíncronas);
- Melhoria na qualidade dos trabalhos elaborados pelos alunos.

A CMC permitiu ao Ensino à Distância uma evolução que verdadeiramente revolucionou as formas de ensinar, tanto nas formas de ensino síncrono como no ensino assíncrono. Cada forma apresenta vantagens e desvantagens que lhes são características, para Aoki e Pogroszewski (1998): no ensino assíncrono, os alunos e o professor não interagem simultaneamente, há separação no espaço e no tempo, ao passo que no ensino síncrono, os alunos e professor interagem ao mesmo tempo, separados no espaço. De um modo geral, as vantagens que um tipo apresenta são desvantagens do outro. As autoras colocam como principais características do ensino assíncrono:

- Flexibilidade: os alunos têm acesso ao material das aulas em qualquer tempo e lugar;
- Tempo para refletir: o que permite formular melhor suas idéias;
- Aprendizado situacional: os alunos têm oportunidade de integrar grupos de discussão, onde colocam suas idéias sobre o assunto que está sendo discutido;
- Relação custo-benefício vantajosa: cursos assíncronos requerem menores custos para serem disponibilizados e acessados.

De forma análoga, as características do ensino síncrono são:

- Motivação: utilizando como foco a energia do grupo;
- Tele-presença: o curso é em tempo real;
- O *feedback* é imediato;

- Encontros regulares permitem troca de idéias entre estudantes e atualização em relação aos materiais do curso;
- Relação custo-benefício menos vantajosa: cursos síncronos requerem recursos mais sofisticados para serem disponibilizados e acessados.

Tanto na forma síncrona quanto na forma assíncrona, O Ensino à Distância pode ser disponibilizado de acordo com 3 grandes categorias (Gottschalk, 1995): Voz, Vídeo e Dados. Uma quarta categoria, Material Impresso, somente pode ser disponibilizada em forma assíncrona. As principais ferramentas utilizadas em cada uma destas categorias são:

- **Voz:** as ferramentas instrucionais que utilizam voz são telefone, audioconferência, rádio de ondas curtas (meios ativos, comunicação bi-direcional) e fitas cassete e a difusão radiofônica como meios passivos (comunicação em uma só direção);
- **Vídeo:** as ferramentas instrucionais de vídeo incluem imagens estáticas, como slides, vídeos (filmes pré-produzidos) e imagens transmitidas em tempo real, como vídeos e televisão educativa (unidirecionais) e vídeo conferências (bidirecionais);
- **Dados:** Os dados são enviados ou recebidos eletronicamente pelos computadores. Por esta razão, o termo "dados" é utilizado por uma grande variedade de ferramentas instrucionais, que incluem

a) Instrução Assistida por Computador (CAI), que compreende o uso do computador para apresentar lições individuais;

b) Instrução Gerenciada por Computador (CMI), que compreende o uso do computador para organizar a instrução e acompanhar os progressos dos alunos. A instrução propriamente dita não necessita ser enviada por computador, apenas o acompanhamento. A CMI é freqüentemente usada em combinação com a CAI;

c) Educação Mediada por Computador (CME), que compreende o uso de meios que facilitam o envio da instrução, como *e-mail*, fax, conferências em tempo real, *chats* e outras aplicações de Internet

- **Material Impresso:** elemento fundamental nos primeiros modelos de EAD e a base a partir da qual todos os outros sistemas de ensino evoluíram

Em que pese a ainda considerável utilização de meios escritos e rádio ou televisão educativa, os novos modelos de EAD têm aplicado crescentemente os recursos computacionais, já que a CMC permite a troca de idéias, informações e conhecimentos de forma rápida e eficiente. Além disso, a popularização da Internet permitiu a todos o acesso a um "imenso repositório de informações sobre os mais diversos assuntos, que podem ser acessadas quando e onde forem necessárias" (Otsuke, 1999, p. 5)



Não se pode afirmar que um meio apresenta características superiores aos outros. Cada um deles tem qualidades e defeitos e, para decidir pelo uso de um em determinada situação, deve-se efetuar uma análise, não para buscar ‘o melhor’, mas sim o ‘mais adequado às situações que se apresentam’. Gottschalk (1995) exprime o senso de adequação dizendo que, apesar da tecnologia desempenhar um papel muito importante no EAD, os educadores deverão ter por objetivo os resultados instrucionais, não a tecnologia pura e simples. Segundo ela, a chave para a efetividade do EAD está na focalização das necessidades dos alunos, os requisitos do conteúdo dos cursos e as limitações de cada um dos meios de possível adoção para a sua disponibilização. Tipicamente ter-se-á uma abordagem que considere um *mix* de meios, cada um servindo a um determinado propósito, por exemplo:

- o material impresso provê uma grande parte do conteúdo instrumental básico, na forma de textos do curso, leituras, resumos, planejamento de atividades;
- a Internet também pode ser utilizada para acesso ao instrumental básico, além de permitir pesquisas em bancos de dados;
- vídeo ou áudio conferência interativa provêem interação face-a-face em tempo real, além de permitir inserção de palestras de especialistas convidados;

- salas de aula virtuais<sup>6</sup> podem ser utilizadas como elemento de reunião e motivação, além de permitir interação síncrona entre alunos e professor, ou alunos-professor-alunos;
- correio eletrônico e fax são usados para mensagens ou comunicações para um ou mais alunos, podendo, inclusive aumentar a interação entre estudantes; e
- a Televisão, através de programas ao vivo ou vídeo tapes podem ser usados como elementos de aperfeiçoamento e ensino.

Considerando a utilização de abordagem integrada, a tarefa do construtor do modelo de EAD será a de selecionar cuidadosamente entre as diferentes opções tecnológicas, objetivando chegar a um *mix* de meios instrucionais que considere as necessidades específicas dos alunos, bem como aspectos característicos das regiões a atingir, se for o caso de uma instrução *off-campus* para alunos também *off-campus*. Deve considerar, neste caso, a efetividade de cada meio: por exemplo, recursos de vídeo conferência são os meios que apresentam maior interação, mas são de uso bastante limitado, já que seu preço impede uma disseminação maior, principalmente nas localidades menores. Por outro lado, os meios impressos são menos efetivos, mas atingem as localidades mais remotas, ao contrário dos demais.

---

<sup>6</sup> As salas de aula virtuais são criadas por programas específicos (Lotus Learning Space, por exemplo) para acesso via Internet. Nela os alunos e o professor interagem sincronamente para esclarecer dúvidas, etc. As salas de aula virtuais permitem a utilização simultânea de recursos de vídeo, áudio e recursos gráficos, além de texto (cria quadro negro e telas de projeção virtuais)

Em uma visão, a *vol de l'oiseau*<sup>7</sup>, pode-se considerar os diversos meios possíveis de utilização através de suas características, vantagens e desvantagens. Posteriormente, na construção do modelo a adotar neste trabalho, será efetuada a escolha dos meios a utilizar, selecionados de acordo com as diretrizes expostas acima.

O primeiro meio a ser analisado é a Televisão. A Televisão utilizada como meio instrucional é um meio efetivo de comunicação, haja vista os programas do tipo Telecurso 2000, da Fundação Padre Anchieta/Fundação Roberto Marinho, além de muitos outros programas instrucionais levados a efeito pela Televisão convencional e Televisão a Cabo. A Televisão pode ser utilizada de três formas (Gottschalk, 1995):

- Lições Simples – programas endereçados a um tópico específico;
- Lições de uma Unidade Seleccionada – abordam tópicos dentro de uma determinada disciplina, e
- Curso completo – módulos executados de forma sistêmica, em um semestre letivo, complementados com material impresso.

A Televisão Instrucional pode ser passiva (TIP) ou interativa (TII). A forma passiva tipicamente envolve programas pré-produzidos, apresentados através de canais comuns ou de TV a cabo; enquanto a forma interativa permite uma participação síncrona do aluno através de sistemas de transmissores. Esta segunda forma é bastante

---

<sup>7</sup> *vol de l'oiseau* – a vôo de pássaro: de modo muito geral, superficialmente (Ferreira, 1986a)

complexa e não tem sido muito utilizada. As vantagens e desvantagens do uso da Televisão são listadas pela autora. Como vantagens, elenca-se:

- como a TV tem um enorme número de espectadores, o meio é familiar às pessoas;
- movimento, som e vídeo podem ser combinados, de forma a ilustrar conceitos abstratos ou complexos (afinal, “Uma imagem vale mais que mil palavras”);
- a Televisão instrucional é um meio efetivo de conduzir os alunos a novos ambientes (a lua, países estrangeiros, micro cosmo);
- os eventos podem ser capturados e disponibilizados na medida em que ocorrem, como nos tele-jornais;
- é um meio efetivo para introdução, sumário e revisão de novos conceitos;
- pode ser utilizado efetivamente como ferramenta motivacional; e
- é barato, tem alcance muito grande, é confiável e rápido.

Como desvantagens, a autora cita:

- os programas têm custo elevado de produção;
- os programas necessitam de meios relativamente sofisticados para serem produzidos;

- a interatividade necessita de recursos humanos e materiais sofisticados e caros;
- os cursos são elaborados para atender à maioria dos alunos potenciais, logo têm níveis medianos, não podendo ser aplicados a alunos que necessitem programas mais elaborados;
- quando utilizada passivamente, a efetividade instrucional pode ser limitada,
- a menos que sejam produzidos profissionalmente (com equipes de especialistas) os programas frequentemente parecem amadorísticos; e
- a revisão ou atualização dos programas é difícil.

O segundo meio é o Áudio. Gottschalk (1995) afirma que meios mais comuns de utilização de Áudio Instrucional são programas na faixa de *broadcast* ou Áudio Conferência. Os programas na faixa de *broadcast* são os mais comuns; a Áudio Conferência é mais utilizada juntamente com a Vídeo Conferência, para formar um meio mais completo.

O uso de Áudio na faixa de *broadcast* de forma passiva, inclui a utilização de fitas gravadas ou programas ao vivo. Instrucionalmente, estas ferramentas são utilizadas de forma passiva, com os alunos escutando as lições. Mesmo com a problemática gerada pela ausência de interações os programas de rádio passivos podem ser importantes meios de ensino desde que suplementados com material impresso ou vídeo.

As vantagens da utilização de Áudio são:

- é barato, fácil de instalar, operar e manter;
- alcança um universo muito grande de alunos;
- a tecnologia utilizada é familiar a professores e alunos, e relativamente fácil e barata de produzir; e
- é um meio interativo (através de telefone) muito fácil de usar.

As desvantagens são:

- pode gerar resistências à sua utilização até que os usuários (alunos e professores) se familiarizem com o equipamento e passem a usá-lo eficientemente;
- pode ser bastante impessoal, já que elimina expressões não verbais ou corporais, como sorrisos, trejeitos, movimentos de mãos e braços, menear de cabeças; e
- apresenta restrições quanto ao conteúdo que pode ser disponibilizado em formato oral.

O terceiro meio é o Computador, que tem sido utilizado intensamente a partir da década de 90, no século 20, tornando-se uma das forças mais dinâmicas no EAD, e constituindo-se em um novo e interativo meio para suprimir limitações de tempo e

distância na atenção aos alunos. As aplicações de computadores no EAD podem ser (Gottschalk, 1995):

a. Instrução Assistida por Computador (CAI), que usa o computador como instrumento de ensino para a apresentação de lições discretas para atingir objetivos educacionais específicos, mas limitados.

b. Instrução Gerenciada por Computador (CMI), que usa as capacidades de armazenagem, recuperação e de distribuição dos computadores para organizar a instrução e monitorar os progressos dos estudantes. Neste modelo, a instrução não necessita ser disponibilizada por computadores, e ele geralmente é utilizado juntamente com a CAI em modelos instrucionais.

c. Comunicação Mediada por Computadores (CMC), que engloba utilização de correio eletrônico, BBS<sup>8</sup> e conferências síncronas via computador.

d. Multimeios Baseados em Computador (CBM), que consideram todos os meios disponíveis na hipermídia, incluindo a nova geração de ferramentas computacionais flexíveis, que têm ganhado atenção no EAD nos anos recentes. A CBM objetiva integrar os vários meios: voz, vídeo e tecnologias computacionais em um sistema de educacional de acesso simples.

As vantagens do uso de computadores no EAD são:

---

<sup>8</sup> BBS é abreviatura de Bulletin Board Systems, que são sistemas que disponibilizam produtos de informática, como programas, aplicativos, bancos de dados, etc.

- computadores podem facilitar a auto aprendizagem, por exemplo, individualizando a aprendizagem ao mesmo tempo em que possibilitam ferramental teórico-empírico, reforços quando necessário e *feedback*;
- são ferramentas multimídia. Através da integração de gráficos, impressos, áudio e vídeo, os computadores podem efetivamente *linkar* várias tecnologias;
- podem incorporar tecnologias mais avançadas, como vídeo interativo e tecnologias de CD-ROM;
- os computadores podem considerar diversos pacotes *softwares* para o ensino simultaneamente, flexibilizando ao máximo os recursos;
- a tecnologia computacional é de desenvolvimento extra-rápido, com inovações surgindo a cada instante. Isto ajuda aos educadores a superarem os obstáculos que surgem na produção dos programas educacionais e cursos;
- o computador está se tornando um equipamento comum em todos os ambientes, e isto está sendo utilizado por inúmeras Instituições de Ensino para oferecer programas completos de graduação e pós-graduação baseados unicamente em técnicas computacionais;
- a produção dos cursos é rápida e barata.
- os cursos, bem como quase todos os recursos de fundamentação teórico-empírica são distribuídos via Internet, que está se



disseminando rapidamente como ferramenta indispensável no trabalho e na escola.

Por outro lado, a utilização de computadores tem as seguintes desvantagens:

- a tecnologia se transforma rapidamente, tornando obsoletos programas que não forem elaborados de acordo com as melhores (e mais duráveis) técnicas disponíveis;
- os computadores ainda são máquinas difíceis para utilização por leigos. Os alunos devem estar altamente motivados e terem proficiência na utilização dos recursos computacionais para que possam usufruir plenamente dos cursos que lhes forem oferecidos; e
- os computadores não são inteiramente insensíveis a falhas, tanto externas (de voltagem, do próprio usuário), como internas (como a GPF<sup>9</sup>, ou desmagnetizações repentinas, ou encrencas com as FAT<sup>10</sup> dos discos.

O próximo recurso utilizado no EAD é o Material Impresso. O Material Impresso foi o fundamento do EAD e a partir dele os demais meios foram se desenvolvendo. Considerando o nível de desenvolvimento tecnológico existente, o

---

<sup>9</sup> GPF – *General Protection Failure* (Falha Geral de Proteção), a maior ameaça ao trabalho contínuo, ocorre quando o computador tenta armazenar dois arquivos no mesmo espaço de memória. Geralmente sem solução, a não ser desligar o aplicativo e perder tudo aquilo que não tinha sido salvo.

<sup>10</sup> FAT – *File Allocation Table* (Tabela de Alocação de Arquivos), tabela que contém os endereços (no disco flexível ou no disco rígido) de todos os componentes dos diversos arquivos. A danificação da FAT impede a abertura (impedindo a reconstituição) dos arquivos.

Material Impresso foi adicionado ao repertório de ferramentas disponíveis ao educador de EAD, tornando-se um componente significativo dos programas modernos.

Gottschalk (1995) cita como vantagens da utilização do Material Impresso:

- espontaneidade. Material Impresso pode ser enviado e utilizado sem necessitar de equipamentos de apresentação, como TV, rádio ou computador;
- é instrucionalmente transparente. O meio de entrega do conhecimento não deve disputar a atenção do aluno com o conteúdo. Se o aluno é bom leitor, o Material Impresso é o meio mais transparente de instrução entre todos;
- não é ameaçador, já que a leitura é muito familiar a todos os alunos. Como resultado, todos estarão aptos a focalizar o conteúdo, sem ser mesmerizados ou frustrados pelo processo de leitura;
- de uso fácil. Necessita apenas de luz adequada para ser utilizado (lido). Além disso, é portátil e pode ser utilizado em qualquer ambiente ou tempo, e essa portabilidade é especialmente útil para alunos de regiões distantes, sem acesso a recursos mais sofisticados de instrução;
- facilmente revisável e referenciável. O Material Impresso é tipicamente um recurso controlado pelo aluno, que rapidamente descarta seções redundantes, focalizando sua atenção às áreas de interesse para seu estudo;

- de baixo custo. Realmente é a ferramenta de produção mais barata. É mais barata de produzir que imprimir e, em adição, tem grande facilidade de duplicação;
- é relativamente estável no tempo. Ainda hoje estudamos os clássicos da Administração, por exemplo, embora seus ensinamentos tenham aparecido no início do século XX.

Por outro lado, o Material Impresso apresenta, como desvantagens:

- visão limitada da realidade. Por exemplo, a despeito de possível utilização de fotografias, é impossível recriar em livros o movimento ou som;
- são passivos, isto é, não motivam suficientemente os alunos. É sempre necessário maior motivação para ler um livro do que assistir a um curso na Televisão ou Rádio;
- não proporciona *feedback* e interação, mesmo em Material Impresso de alta sofisticação, com exercícios interativos. O aluno facilmente pula os exercícios;
- depende de um raciocínio espacial. O aluno deve imaginar as situações que lê, sem recurso audível (como no caso de cursos via Rádio). O advento da Televisão tornou cada vez mais populares meios de comunicação que não envolvam maiores recursos de raciocínio espacial, o que prejudica a compreensão do Material Impresso;

O último recurso a ser mostrado é a Vídeo Conferência, que utiliza vídeo digital em forma comprimida para transmissão de imagens através de circuitos de transmissão de dados através de linhas telefônicas dedicadas de alta velocidade, como, no caso de Santa Catarina, a RCT (Rede Catarinense de Tecnologia).

Os sistemas mais simples conectam apenas dois pontos entre si, mas os sistemas utilizados atualmente, permitem conexão síncrona múltipla de muitas salas de conferência virtuais, permitindo a interação de até centenas de alunos com o professor ou palestrante.

Suas principais vantagens são:

- permite contatos em tempo real entre alunos e professor ou entre alunos em diferentes localidades;
- suporta a utilização dos mais diversos meios, como Quadros Negros, Projetores de Opacos e de Transparências, Escrita à Mão e Vídeos;
- permite atender a alunos especiais;
- é um meio transparente, isto é, visualmente motivador, sem que o aluno necessite tipos de raciocínio especiais para a perfeita compreensão.

Suas principais desvantagens:

- custo de implantação bastante elevado (o maior entre todos os meios);
- os equipamentos devem estar disponíveis em ambos os terminais, dos alunos e do professor, o que limita a sua implementação;
- depende de sistema de telefonia confiável e transmissão de dados em altas velocidades;
- não há compatibilidade entre os diversos fabricantes de equipamentos, o que limita seu uso;
- necessita de uma produção sofisticada para ser bem apreendido pelos alunos;
- dificuldades na compreensão de textos manuscritos ou cópias transmitidas;
- problemas técnicos na transmissão, como imagens “fantasmas” ou “eco” nos sons.

## **2.2 AÇÃO E PENSAMENTO: OS JOGOS EM SALA DE AULA**

No final do século 20, a civilização evoluiu de forma extremamente rápida, atingindo níveis de utilização de tecnologia tão elevados, que a capacidade de usar abstrações na resolução de problemas de alta complexidade, passou a ser considerada como uma ferramenta comum aos alunos de graduação. A apenas algumas dezenas de

anos, a maioria das pessoas podia gerir uma organização sem qualquer conhecimento das abstrações de palavras ou números. Raciocínio Espacial ou Abstrato eram de utilização quase que única em testes psicotécnicos. Já hoje, estas capacidades são requeridas para assegurar eficiência e eficácia em tarefas cotidianas em qualquer ambiente de trabalho.

Neste sentido, buscou-se no ideal clássico grego a solução: tanto pensamento quanto ação, tanto individualização quanto participação nas mesmas atividades, que não são tão comuns quanto se desejava na sociedade moderna. A realização de grandes transformações baseadas na participação dos cidadãos por meio de modelos ideais, pode ser recapturada modernamente pela simulação da realidade, feita sob a forma de jogos (Abt, 1974).

“Nos jogos começam as realidades” (Abt, 1974, p.4). Os jogos proporcionam possibilidades ampliadas para ação numa forma que, embora seja principalmente mental, inclui a liberdade sentida, intuição e respostas reativas e proativas para o atingimento dos objetivos.

No cotidiano da humanidade são utilizadas diversas formas de jogo: jogos esportivos, jogos de azar, jogos dos sentidos (em que a curiosidade leva ao conhecimento), jogos corporais, expressos através da dança ou cerimônias rituais e jogos de luzes, cores, formas e sons, presentes em todos os tipos de arte. O poder dos jogos é intenso, tão grande que nenhuma ciência consegue explicar o fascínio que exercem sobre as pessoas (Martins et al., 1999).

Um jogo pode ser definido de múltiplas formas: brincadeira, divertimento, folguedo, esporte, especulação, procedimentos, competição, regras, atividade, participação, etc (Michaelis, 1998). Estas e muitas outras palavras podem conter ou estar contidas na palavra jogo. Algumas descrevem a estrutura formal dos jogos: procedimentos, regras, participação. Outras sugerem os elementos de ação dos participantes: informação, movimentos, objetivos, máximo, mínimo, e mais algumas podem sugerir a motivação, como competição, ação conjunta, ganhar e perder. Contudo, todas as atividades humanas significativas envolvem a essência dos jogos, como participantes, regras e procedimentos, êxito e fracasso. O extenso uso da palavra jogo, como metáfora para muitas atividades sociais, econômicas, políticas e militares mostra quanto se admite sobre a similaridade formal entre jogos e atividades da vida real (ABT, 1974).

Muito se tem considerado acerca do aparecimento dos primeiros jogos. Schafranski (1998) cita sua origem em operações militares. Em Abt (1974, p. 7), observa-se que “podemos especular a respeito da origem dos jogos e se eles tiveram início na magia, na religião, na guerra ou no comércio. Seja qual for à origem, o motivo mais importante foi a persistente ânsia de cada indivíduo por experiência além da sua própria”. Afinal, aprende-se a diferenciar entre movimentos, soluções, atitudes, decisões, aqueles que conduzem ao êxito, através dos jogos.

Um jogo consiste em um ambiente o mais próximo da realidade possível, de forma que o aluno seja levado a aprender pela realização de tarefas nas mesmas condições que são encontradas na realidade (Pretto, 2000). Um jogo permite a compreensão de conceitos teóricos com facilidade (Graeml, 2000), assegurando a melhoria do nível de entendimento pelos alunos. Embora os jogos possam ser considerados como apenas uma representação matemática da realidade, isto não os torna menos capazes de ensinar o conhecimento empírico aos alunos, em substituição a estágios, visitas, pesquisas, ou mesmo trabalho remunerado em organizações.

Os jogos são eficientes instrumentos de ensino e treinamento em sala de aula, pelas suas características altamente motivadoras e também porque permitem a comunicação, com muita facilidade e eficiência de conceitos teóricos. No jogo “os jogadores assumem papéis realistas, formulam estratégias, tomam decisões e obtêm rápida informação sobre as conseqüências de sua ação” (Abt, 1974, p. 12). Em resumo, os jogos oferecem um campo muito vasto para a exploração, sem riscos, de problemas econômicos, financeiros, sociais e de produção. O desempenho dos estudantes nos jogos é, sem dúvida, uma excelente preparação para os papéis reais que mais tarde desempenharão em sua vida profissional.

Todavia, em educação ainda não se encontram substitutos para professores altamente motivados e criativos, textos escolares bem construídos e currículos escolares bem planejados, além de facilidades e instalações bem projetadas. Mas, como afirma Abt (1974), enquanto não chegar o dia em que todas estas características estejam presentes nas Instituições de Ensino Superior, os jogos desempenharão um importante papel na educação de nível superior.



A idéia central é utilizar os jogos para apresentar um ambiente em que se possam fazer experiências, formular hipóteses, planejar novas ações e atitudes, de forma iterativa num processo que se poderia denominar de ‘acumulação de aprendizado’, onde o aluno se depara com uma situação que procura retratar a realidade, aplica nela seus conhecimentos teóricos e, através do resultado de suas ações, discerne o certo do errado, fundamentando cada vez mais os seus conhecimentos, numa preparação efetiva para a sua carreira profissional.

Além desse aspecto, como explicam Martins et al. (1999), um professor que use jogos torna-se quase que equivalente a um gestor de pesquisas, ou um treinador, do que um preletor ou mesmo disciplinador em sala de aula. O tempo e a energia que o professor pode poupar utilizando a técnica de jogos pode ser dirigido ao seu treinamento em processos decisórios em grupo, ou mesmo em observar as suas forças e fraquezas intelectuais quando frente a situações desafiantes, num contexto montessoriano, em que se sugere que o professor gaste mais tempo observando os alunos do que dirigindo-os (Martins et al., 1999).

### **2.2.1 Os Jogos no Ensino de Administração da Produção**

A utilização dos Jogos no ensino de administração da produção, no Brasil, é mais comum em nível de pós graduação, onde já se tem alguns trabalhos, como Rocha (1997) e Schafranski (1998), por exemplo. Em outros países, como nos Estados

Unidos, esta utilização já é mais abrangente, considerando-se de forma mais ampla os jogos, dividindo-os em duas categorias: os jogos, propriamente ditos e os modelos de simulação (Weida, Richardson E Vaszoniy, 2000), sendo utilizados indistintamente jogos ou modelos no ensino de graduação e pós-graduação.

O jogo é um modelo de simulação completo, no qual são abordados todos os conceitos relativos a uma determinada área de conhecimento. Considerando a utilização dos jogos em sala de aulas, pode-se afirmar que eles se inserem (Rocha, 1997, p. 2) em um contexto de “ensino simulado” onde o aprendizado é feito em “realidade imitada”. Neste tipo de ensino, o professor deve criar um ambiente simulado, o mais próximo possível da realidade, e nele os alunos, individualmente ou em grupo, devem procurar resolver os problemas que lhes são propostos. Segundo esta ótica, pode-se afirmar que a principal preocupação que deve ser considerada na estruturação de um jogo é a de que a sua utilização permita que o aluno construa seu próprio conhecimento e se sinta motivado em aprender (Martins et al., 1999).

Se estes objetivos forem alcançados obtém-se, em resultado, a fixação dos conceitos teóricos que foram ministrados em sala de aula, o fortalecimento de habilidades e competências, o fortalecimento das habilidades decisórias e do raciocínio espacial e abstrato do aluno. Este é, em síntese, o cenário base para o desenvolvimento de um jogo.

Incidentalmente, um jogo também diverte, estimula, desafia ao mesmo tempo em que ensina. “Aparentemente os estudantes contemporâneos têm um estilo de

aprendizagem bem mais baseado em recursos visuais que seus antecessores. Simulação e Jogos oferecem uma boa chance de alcançá-los” (Affisco, 1994, pg 171). Simulações consistem basicamente em criar uma situação que tenha aparência ou efeito de um fato real; jogos são desafios nos quais jogadores são colocados em lados opostos e devem operar sob determinadas regras para atingir determinados objetivos (Seay, 1997). A grande diferença entre jogos acadêmicos e os demais tipos é que os jogos acadêmicos têm por objetivo o aprendizado (tanto em termos de matéria ministrada quanto de situações reais que apresentem problemas para serem resolvidos), e para isso usam o entretenimento, ao passo que os demais se destinam apenas à diversão.

Os jogos acadêmicos devem ser utilizados como reforço para o aprendizado em situações específicas. A experiência mostrou que quanto mais específico for o jogo ou a simulação, maior o sucesso no atingimento dos objetivos (Seay, 1997). Assim, deve-se evitar jogos excessivamente genéricos como forma instrucional, como forma de aumentar a eficiência do seu uso.

Os jogos têm características diferentes, em conformidade com os objetivos e a área de atuação da disciplina. Por exemplo, os júris simulados nos cursos de Direito. No caso do ensino de Administração da Produção, o uso de jogos tem por objetivo principal introduzir os alunos em um mundo real, de competição entre empresas, no qual o produto, bem tangível ou serviço é um dos elementos chaves para a sobrevivência empresarial.

É por meio dos jogos que o professor pode explorar os conhecimentos técnicos dos alunos e seu comportamento frente a situações de competição empresarial. Com isso, de acordo com Rocha (1997), tem-se condição de gerar um novo perfil do aluno, de modo a não somente prepará-lo tecnicamente, como também proporcionar a melhoria do relacionamento social, mediante o trabalho em grupos (elemento importante no ensino colaborativo).

Por outro lado os modelos de simulação podem ser considerados como jogos parciais, nos quais um aspecto, geralmente o mais importante da área de conhecimento, é abordado em profundidade. Sendo os mesmos dissimulados rapidamente nos Estados Unidos, acompanhando as práticas de ensino da Administração da Produção. Neste sentido, a Sociedade de Administração da Produção e Operações (POMS), entidade com sede nos EUA, tem preocupação em debater esta nova tendência, visto que tem realizado anualmente reuniões (mais recentemente no ano de 2001 em Orlando e no Brasil, a Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, em São Paulo realizou nos anos de 2000 e 2001 o Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, este último em conjunto com a POMS), em que a temática tem abordado aspectos inovadores da Administração da Produção, como Novos Métodos e Modelos de Ensino, Administração da Produção na Era da Internet e outros.

Nestas reuniões, vários autores abordaram como tema o ensino de Administração da Produção com a utilização dos mais modernos recursos, podendo-se citar:

- Pretto (SIMPOI 2000), que abordou o uso de processos de simulação no ensino de Planejamento e Controle da Produção. O autor enfatiza que a aprendizagem é um processo pelo qual uma atividade tem origem ou é modificada pela reação a uma situação encontrada, e a utilização de modelos de simulação permite que esta situação seja apresentada aos alunos, criando em sala um ambiente de produção bastante próximo à realidade;

- Graeml, Campos e Souza (2000) utilizam um modelo não computacional, baseado em simulação do ambiente produtivo de uma empresa industrial, para enfatizarem a importância do Planejamento e Controle da Produção no sucesso dos empreendimentos;

- Russel (2001) utiliza o MS Excel para construir modelos de simulação para melhorar a compreensão de aspectos de administração da Produção por parte dos alunos. A autora pressupõe a utilização de ferramentas de pouca complexidade de forma a criar modelos facilmente compreensíveis;

- Weida, Richardson e Vaszoniy (2001), afirmam que a utilização de modelos de simulação estruturados em MS Excel permite aos alunos a apreciação da natureza dinâmica do processo decisório utilizado na Administração da Produção. Assinala, ainda, que a relevância deste método

é mostrar a interdependência das áreas de Produção, Operações, Finanças e Marketing.

- Cosentino, Erdmann e Stadnick (2001) apresentam um modelo de simulação que foi utilizado em sala de aula, com resultados bastante satisfatórios em termos de aprendizado de Produção Controlada pelo Computador, utilizando técnicas de análise e tomada de decisão disponíveis no MS Excel.

As evidências são, portanto, substanciais e pode-se afirmar com certeza, que a utilização de simulação para análise de processos decisórios é relevante para o ensino da Administração da Produção. Esta utilização pode tanto se basear em modelos ou jogos, dependendo da profundidade que se desejar imprimir ao conteúdo da disciplina, sem esquecer as considerações de Seay (1997), que conduzem o trabalho no sentido estruturá-los de forma muito focalizada em áreas ou funções da Administração da Produção de Bens e Serviços, como forma de aumentar a sua eficiência no processo de aprendizado.

Em termos práticos, este trabalho propõe utilizar ambos no ensino de graduação, iniciando pelos modelos, do mais simples aos mais elaborados, e culminando com a aplicação de um jogo, estruturado de forma a reunir aspectos que proporcionem uma visão ampla da Administração da Produção, nos processos de Planejamento, Programação, Controle e Custeio.

### 2.2.2 Caracterização dos Jogos de Empresa

Um jogo de empresa é essencialmente uma simulação da realidade, tal como é praticada nas empresas. Sua apresentação pressupõe fatos com os quais o jogador terá que lidar, para a tomada de decisões nos mais diversos níveis, como se pode ver na introdução de um manual de jogo (Kopittke e Dettmer, 1997, p. I):

#### “CONVITE

A sua empresa desenvolveu um novo eletrodoméstico, que foi lançado há meio ano no mercado e obteve boa aceitação. Para dinamizar as vendas e descentralizar a produção, foram criadas várias unidades regionais iguais, que vão fabricar o produto para os mercados nacional e internacional e concorrerem entre si.

*O seu grupo foi escolhido para compor a equipe dirigente de uma dessas unidades, devendo tomar decisões que envolvem empréstimos, mão de obra, compras de equipamentos, etc. Os preços e a propaganda, equivalentes para todas as unidades até o presente momento, passarão a ser de responsabilidade do grupo. A qualidade do produto fabricado é idêntica em todas as unidades e depende exclusivamente das regras estabelecidas pela matriz.*

*A matriz irá acompanhar o desempenho das unidades criadas e, após um determinado tempo, tem a pretensão de fechar as unidades com menor desempenho e premiar as três unidades com menor desempenho e premiar as três unidades que obtiverem maior projeção no desempenho financeiro e gerencial.*

*O desafio está posto. A capacidade de tomar decisões, de definir estratégias, de planejar e controlar a utilização dos recursos disponíveis será o diferencial competitivo que sua unidade terá para perpetuar-se no mercado. Boa Sorte!”*

O jogo de empresas é uma atividade de aspecto essencialmente temporal, isto é, sua validade embasa-se na simulação do comportamento da empresa durante meses, ou até mesmo durante anos, em um espaço de minutos ou horas (Schafranski, 1998). Isto proporciona maior *feedback* aos alunos, que podem verificar a aplicação de suas propostas e os resultados obtidos em médio e longo prazo.

### **2.2.3 Objetivos dos Jogos**

Os jogos de empresa devem considerar, de forma simplificada, situações que poderiam ocorrer costumeiramente em uma empresa. Sauaia (1994) relaciona três objetivos principais dos jogos:

a) aumento de conhecimentos, por aquisição de conhecimentos não especialmente disponíveis ao aluno, pela integração de dados existentes ou resgate de conhecimentos anteriormente adquiridos (consciente ou inconscientemente) e disponibilizados pelas técnicas vivenciais;

b) desenvolvimento de habilidades gerenciais, pela solução dos problemas apresentados, pelo relacionamento com os demais jogadores (integração de conhecimentos), pelo exercício da tomada de decisões em grupo, pela comunicação e negociação interpessoais;



c) fixação de atitudes, função decorrente do atingimento dos objetivos anteriores, na realidade um objetivo final, que se entende resultante da utilização dos jogos como técnica de aprendizado.

#### **2.2.4 Estruturação dos Jogos**

Os jogos de empresa, como já foi visto, devem propiciar aos alunos um ambiente empresarial hipotético, no qual eles possam planejar, criar estratégias, construir, modelar, comparar e tomar as decisões relativamente a questões, que rotineiramente lhes serão apresentadas no desempenho profissional como administradores. Para tanto devem se revestir de certas características, dentre as quais pode-se citar, baseando-se em Martinelli (1988):

- reproduzir com a maior veracidade possível fatos e situações que exijam a tomada de decisões, como forma de exercitar e desenvolver as competências dos jogadores;
- apresentar todas as variáveis influentes nos casos em estudo em um ambiente amigável;
- estimular o desenvolvimento de habilidades de processamento e análise de informações pelos jogadores;
- funcionar como agente motivador para o desenvolvimento da criatividade dos jogadores; e
- permitir a avaliação dos resultados de forma rápida e objetiva.

Em consonância com estas características, Gramigna (1994), afirma que a eficácia dos jogos deve observar as seguintes características:

- o cenário do jogo deve reproduzir, tanto quanto possível, situações nas quais os participantes estabeleçam ligações entre os seus conhecimentos e as situações que ocorrem no dia-a-dia de uma empresa;
- as regras do jogo devem ser claras, serem colocadas em linguagem acessível a todos os participantes, que devem compreender perfeitamente todas as permissões e proibições, e
- os jogos devem estimular a participação de todos, com um alto nível de envolvimento.

A estruturação dos jogos deve considerar que, apesar de serem um das mais eficientes metodologias de ensino na área de Administração da Produção, apresentam uma série de limitações, que podem reduzir esta eficiência de forma substancial. Estas limitações, listadas por SCHAFRANSKI (1998), estão elencadas a seguir:

Em primeiro lugar, não há evidência de que um bom jogador possa se tornar um bom Administrador e vice-versa. A própria situação de jogo, simulação e não uma realidade (e os participantes sabem disso), permite atitudes que talvez não sejam sequer consideradas na vida real, onde um fracasso pode significar a perda do emprego. Assim, é perfeitamente admissível ter em sala de aula um jogador ousado e brilhante, porém tímido e conservador fora dela, com atitudes que reduzirão seu desempenho na vida real.

Segundo, e ainda na mesma direção, os participantes podem considerar que o jogo mostra a única solução para aquele tipo de situação, tendendo a considerar de forma simplista os problemas que lhes forem apresentados na vida real, achando que problemas similares têm todos o mesmo tipo de abordagem e de solução, o que reduz a amplitude de seu descortino. Um aluno com este tipo de percepção, pode vir a considerar, com evidentes prejuízos, todas as situações reais como similares e tentar resolvê-las utilizando a mesma abordagem ou os mesmos métodos e modelos.

Em terceiro lugar, os jogos devem ser estruturados tendo-se em mente um claro sinal de alerta em termos de motivação. Jogos excessivamente complexos, de regras confusas e de desenvolvimento lento, podem desmotivar os participantes, e assim não somente não contemplarão seus objetivos como introduzirão um viés no aprendizado (Gramigna, 1994).

Em síntese, os jogos devem ser criados e estruturados considerando todos os elementos que fazem deles um auxiliar importante no ensino, mas sem desconsiderar as suas limitações. Deve-se considerar que estimulam a criatividade dos participantes por participar de um problema real sem, todavia desconsiderar possíveis soluções externas àquelas que o jogo apresenta, que não devem ser vistas como únicas ou milagrosas. Os professores devem considerar que os jogos apresentam efetivamente a possibilidade de, por meio de um aprendizado construtivo, desenvolver visão empresarial, novas habilidades, comportamento adaptativo a novas situações, que são um excelente exercício de trabalho em grupo e intercâmbio de experiências entre os participantes. (Schafranski, 1998).

### 2.3 ENSINO E APRENDIZADO: ESTRATÉGIAS

Pode-se dizer que a Educação é um processo ininterrupto, individual e/ou grupal, buscando aperfeiçoamento constante, podendo-se mesmo afirmar que é sempre um processo de transformação do ser humano na arte e na ciência da busca constante de novos caminhos (Lentz, 2001).

A Educação é um processo, como defende Morin (2000), que possibilita uma articulação das capacidades de agir intelectualmente e pensar produtivamente; de estabelecer vínculos entre trabalho e educação e para a contextualização cada vez maior do conhecimento, já que esta é condição essencial da eficácia do funcionamento cognitivo. O mesmo autor ensina que a missão do ensino é transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender a condição do ser humano e o ajude a viver e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar aberto e livre.

Estes aspectos do processo educativo são concordantes com os descritos por Bordenave e Pereira (1986), quando definiram as diferenças entre a educação tradicional, por eles dita ‘bancária’ ou ‘convergente’, e a educação moderna, dita ‘problematizadora’ ou ‘libertadora’. A educação ‘bancária’, tem as seguintes características:

- a) está baseada na transmissão do conhecimento e na experiência do professor;

b) atribui uma importância suprema ao ‘conteúdo da matéria’, esperando que seja absorvido pelos alunos sem modificações e que seja reproduzido fielmente nas provas;

c) seu objetivo fundamental é produzir um aumento de conhecimentos no aluno, sem preocupação de considerá-lo como pessoa ou membro de uma comunidade, e

d) como consequência natural, o aluno é passivo, grande tomador de notas, exímio memorizador, prefere manejar conceitos abstratos a resolver problemas concretos.

Já a educação ‘libertadora’ tem, ainda segundo Bordenave e Pereira (1986), as seguintes características:

a) considera primordialmente que uma pessoa só conhece bem algo quando o transforma, transformando-se também ele próprio no processo;

b) a solução de problemas implica na participação ativa e no diálogo constante entre alunos e professores. A aprendizagem é considerada como consequência natural, resposta do aluno aos desafios impostos por situações-problema, e

c) a aprendizagem resulta de uma pesquisa entre as várias situações possíveis, que gera uma ou mais hipóteses de solução, levando à apreensão completa do problema.

Sintetizando a opinião de Bordenave e Pereira (1986), pode-se afirmar que o processo de aprendizado decorre de uma forte interação alunos-professores-alunos, como bem estabeleceram Harassim (1997) e Paulsen (1995), um processo de interação

muitos-para –muitos. Além disso, O aluno tem uma participação substantiva no processo, numa dupla atuação, como produtor e produto.

O conhecimento, antes de responsabilidade exclusiva das instituições educacionais, em bases conservadoras e autoritárias impedia a presença do novo. Nos últimos tempos o conhecimento adquire cor e realce através da divulgação de propostas educativas, que aos poucos vão rompendo com um ensino e uma aprendizagem mecânicos, expandindo as fronteiras do processo educativo, tornando-as articuladas com outros segmentos da vida em sociedade, dado o incremento das investidas do homem em relação aos campos da ciência. (Nascimento e Jesus, 2002)

A escola tradicional impõe tarefas ao aluno: ela o faz trabalhar. Neste sentido Piaget (1975), Wheeler (2000) e Bordenave e Pereira (1986) têm discursos similares. O que se deseja é que o aluno consiga reproduzir, mecanicamente ou não, o que lhes foi ‘ensinado’ pelo professor. Satisfeita essa exigência, dá-se o aluno como ‘aprovado’. A escola moderna, por sua vez, apela para a atividade real, para o trabalho espontâneo baseado na necessidade e interesse pessoal, complementarmente aos ensinamentos teóricos ministrados. Isso não significa que os alunos devam fazer apenas o que desejem; “a escola exige que eles queiram tudo o que façam, que ajam, mas não que sejam manipulados” (Piaget, 1995, p. 155).

O que se poderia interpretar como ‘manipulação’, senão a tendência de que as disciplinas contenham ementas de interesse exclusivo dos professores, sem que se dedique tempo substancial à aquisição de novos conhecimentos, que podem estar

contidos na experiência prévia dos alunos, ou nas suas necessidades profissionais, no cotidiano (métodos e modelos) de empresas do Brasil e do mundo, hoje alcançáveis com facilidade através da Internet? Junte-se ao conservadorismo dos professores, o crescimento do número de alunos em cursos de graduação e uma quantidade considerável de dificuldades materiais e tecnológicas, para que seja obtido um conjunto de condições que se opõem às melhores intenções de pedagogos e educadores, como bem definiu Piaget (1975).

Esta situação é amplificada no atual contexto societário mundial. Num ambiente que valoriza informação, conhecimento, criatividade, inteligências múltiplas e habilidades diferenciadas, o ensinar e o aprender adquirem relevos fundamentais à elaboração de práticas educativas necessárias ao momento histórico que se está vivendo, delineadas evidentemente por valores e competências comprometidos com a formação holística do ser humano.

Neste ponto, impõe-se uma análise sobre o ensinar e o aprender. A aprendizagem foi objeto de estudos de vários autores, neles incluindo-se Bordenave e Pereira (1986, p.25) cuja definição de aprendizagem é “um processo qualitativo pelo qual a pessoa fica mais bem preparada para novas aprendizagens”. Não se trata, na opinião dos autores, de um processo de aumento quantitativo de conhecimentos, mas de um processo qualitativo que gera uma verdadeira transformação estrutural na própria pessoa. Num sentido convergente a Piaget, Bordenave e Pereira (1986, p.25) acreditam que “toda a aprendizagem se baseia em aprendizagens anteriores”. Considerando todos estes aspectos, pode-se chegar ao conceito de Aprendizagem Contínua, o *Lifelong Learning* pretendido por Winn (1997), Mason (1998) e Ragoonen e Bordeleau (2000) .

Segundo este conceito, a pessoa aprende durante toda a sua existência através de etapas sucessivas de aprendizado, onde uma etapa é praticamente pré-requisito para outra.

Esta visão é sedimentada por Bordenave e Pereira (1986) quando afirmam que ao fim de uma etapa de aprendizado, na realidade aprende-se várias coisas: um novo conhecimento, que é fixado na memória, uma melhor operação mental e uma confiança maior na própria capacidade de aprender. Em conclusão pode-se utilizar os conceitos de Piaget (1969) de que a aprendizagem resulta do conjunto de dois mecanismos que o organismo movimenta para se adaptar ao meio ambiente: o mecanismo de assimilação, pelo qual o organismo explora o meio ambiente, toma parte dele, transformando-o e incorporando-o a si, e o mecanismo de acomodação, o organismo transforma a sua própria estrutura para adequar-se à natureza do objeto de seu aprendizado.

Este conceito foi utilizado posteriormente por Winn (1997) ao ressaltar que o conhecimento era adquirido pelos próprios alunos (aprendizes), imersos em contextos específicos. Muitas vezes há uma falha no processo, causada pela não consideração da necessidade de construção desse contexto. Bordenave e Pereira (1986, p.40) afirmam que a falha está nos processos empregados pelo professor, ao considerar o porque da não concordância perfeita entre o que o professor ensina e o que o aluno aprende. “Porque o ensino é tão pouco eficiente em termos esforço docente/aproveitamento discente? Provavelmente, a maioria dos professores procurará nos seus alunos uma explicação desta falha: eles não estão motivados, não prestam atenção, só querem o diploma, sem fazer esforço”.



Concluem os autores, que a principal causa dos fracassos do ensino está no próprio processo de ensino e não na resistência dos alunos. Isto sugere a necessidade de mudanças nos processos utilizados pelos professores. Pode-se afirmar que, não obstante a experiência, a vontade de melhorar cada vez mais ou a dedicação ao magistério, todos os professores podem e devem efetuar uma auto-análise para verificar se podem ser considerados bons professores num sentido idêntico ao buscado por Piaget ou Bordenave.

Por outro lado, não se deve esquecer que o aluno (aprendiz), deve, dentro de um conceito piagetiano, ser considerado como protagonista e responsável último de seu próprio processo de construção de conhecimentos (Castorina et al., 1998). E os autores reforçam esta consideração afirmando que não existe nada no intelecto do aluno que não seja resultado de seu próprio processo de construção de conhecimentos. Assim, é necessário que ambas partes tenham consciência (ou sejam conscientizados) de seus deveres e obrigações para com a eficiência do processo de aprendizado, o que leva a uma constatação: ambos constroem, professores e alunos.

Mas a construção nem sempre é conjunta ou coincidente. Castorina et al. (1998) colocam esta dúvida quando afirmam que o que ambas partes constroem nem sempre coincide: o aluno constrói seu próprio conhecimento enquanto o professor constrói as condições de aprendizado dos alunos. Isto quer dizer que o professor de fato não constrói o conhecimento do aluno mas cria condições - contextos específicos, como definiu Winn (1997), para que o aluno possa mais facilmente construir o seu próprio conhecimento na disciplina (e não - num contexto limitante - da disciplina).

Dentro desse contexto tão a sua aplicação à disciplina Administração da Produção necessita fundamentar-se em uma relação educação-trabalho. Esta relação é importante por proporcionar a constituição de um em processo de criação de indivíduos (alunos) capazes de pensar, fazer e criar com autonomia; indivíduos capazes de maximizar a utilização dos seus potenciais e recursos (materiais, físicos e humanos), de forma solidária; indivíduos capazes de estabelecer e manter relações sociais harmônicas com a natureza, capazes de auto-gerar, auto-organizar e se governar, coletivamente, em suas diversas unidades de trabalho e de existência, da mais universal e geral a mais local e específica.

Como fruto das inquietações existentes, em relação ao eixo trabalho-educação-criatividade, foram efetuadas pesquisas nas teorias utilizadas na educação, buscando autores que viessem fornecer suporte teórico a essas interrogações. Encontrou-se, no construtivismo, autores e teorias que vão ao encontro da proposta. Tais autores, como Vasconcelos e Valsiner (1995), por exemplo, consideram as idéias construtivistas de Jean Piaget. Piaget apresentou sua teoria com bases teóricas pautadas nas estruturas cognitivas, direcionada ao indivíduo como construtor do conhecimento, pressupondo que o processo de conhecimento poderia depender dos mecanismos de equilíbrio orgânico. Neste contexto, é muito importante que o sistema de ensino seja adequado. Piaget (1975, p.73) definiu o que se procura: mecanismos de ensino mais ativos representados por “um sistema tal que o mestre dirija o aluno, mas de modo a que aja mais do que se limite a dar aulas”.

Tais métodos, como o próprio Piaget (1975) considera, são mais difíceis de serem empregados que os métodos correntes nas escolas e universidades. A utilização

de métodos mais ativos exige dos mestres um trabalho bem mais diferenciado do que simplesmente ‘dar lições’, método que correspondem a uma tendência natural dos adultos em geral e adultos pedagogos em particular, e bem menos fatigante que métodos mais adequados à educação desejada hoje em dia, que demandam uma formação muito mais conseqüente do professor.

Método Construtivista não é apenas o termo pelo qual é conhecida a linha pedagógica criada por Piaget (entre outros), mas possui outro significado, mais, antigo e mais amplo, que ultrapassa as fronteiras do universo escolar. É, sobretudo, o nome de uma das três grandes correntes teóricas empenhadas em explicar como a inteligência humana se desenvolve, juntamente com o empirismo e o racionalismo. Pode-se definir Construtivismo como a concepção teórica que parte do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio. A idéia é que o homem não nasce inteligente, mas também não é passivo sob a influência do meio. Ao contrário, responde aos estímulos externos agindo sobre eles para construir e organizar o seu próprio conhecimento, de forma cada vez mais elaborada.(Lopes, 2002)

Seu sistema teórico foi elaborado a partir do caráter sistêmico aberto da construção do conhecimento e seus estudos demonstravam que tanto as ações externas como os processos de pensamento implicam uma organização lógica. Conjuga as variáveis do lógico e do biológico, numa única teoria e, com isso, apresenta uma solução ao problema do conhecimento humano (Henriques, 1992).

A construção da teoria de Piaget baseia-se no conceito de *a priori*. (antecedência). Piaget rejeita o empirismo ingênuo e admite, que o conhecimento se dá a partir de um conhecimento o experiência prévio ao início da disciplina que o aluno vai cursar, e este conhecimento é produto de uma construção (Freitag, 1999). A construção se dá pelo indivíduo (ato de aprender) e não pelo professor (ato de ensinar).

Esse ponto é reforçado por Mortimer (1994), para quem a aprendizagem ocorre por meio do envolvimento ativo do aluno (aprendiz) na construção do conhecimento. Ressalta ainda que as idéias prévias do aluno são de grande importância no processo de aprendizagem, que é, basicamente, um produto da interação entre concepções pré-existentes no indivíduo e as novas experiências que a ele são comunicadas pelo professor, pelo ambiente, pela comunidade.

O construtivismo, proposto por Piaget, apresenta a construção do conhecimento, sob a interação sujeito-objeto. O sujeito e o objeto se complementam. Não há sujeito sem objeto e não há objeto sem sujeito que o construa. (Lentz, 2001). Portanto, no construtivismo, o objeto e o sujeito integram uma só estrutura. Valsiner (1992) acrescenta que com o construtivismo enfatiza-se o papel dialético do agente ativo (construtor), que o sujeito em desenvolvimento desempenha junto ao seu ambiente físico e social. Isto quer dizer que o construtivismo se apóia fortemente na construção do conhecimento pelos alunos, imersos em um ambiente que lhes forneça um contexto específico, tanto físico quanto social.

Embora estes conceitos tenham sido originalmente criados para processos ensino-aprendizagem de crianças, são utilizados extensivamente em salas de aula de cursos de nível médio e superior (Mortimer, 1994). Todavia, para os docentes sempre irá existir uma dúvida, quanto ao próprio processo em si: para o docente, o processo ensino-aprendizagem é o ponto de partida e de chegada. É também a própria viagem: “pensá-lo, organizá-lo, desenvolvê-lo, avaliá-lo e redimensioná-lo, constitui-se a própria essência da atividade docente” (Nascimento e Jesus, 2002, p.3).

A partir desta constatação, surge a grande indagação, relativa ao significado do processo de ensino-aprendizado. Uma definição precisa pode ser vista em Nascimento e Jesus (2002, p.4): processo de ensino-aprendizagem é o conjunto de “sucessivas ações intencionais dos sujeitos comprometidos com a transformação, conquista e construção do conhecimento, segundo normas, métodos e técnicas científicas”. A intencionalidade ressaltada pelos autores é devida ao próprio cerne do processo, dito sistemático, com fins e princípios previamente definidos.

No processo de ensino-aprendizado, a interação professor-aluno é uma constante e dessa interação, que deve ser o mais forte possível, constrói-se o conhecimento, tanto do professor quanto dos alunos. Como bem definiu Freire (2002, p.25), não há docência sem discência: “quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado”. A intenção do autor, ao cunhar esta frase, foi bastante clara, entende-se que o docente, ao formar o discente reforma seu conhecimento, suas habilidades, sua experiência. O processo de formação dos discentes gera novos conhecimentos nos docentes, que agregam aos seus próprios, aqueles que os alunos trouxeram ao entrar na sala de aula. De forma análoga, o discente, ao ser formado,

transforma o docente, antes apenas um transformador. Assim, nessa interação formar-ser formado-reformar, pode-se concluir que: “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprender, ensina ao aprender”. (Freire, 2002, p.25)

Tem-se muito claro que ensinar não é apenas transmitir conhecimentos ou conteúdos disciplinares, nem formar discentes é apenas ação pela qual o criador-docente dá uma forma, conhecimento e estilo ao discente-aluno. A grande lição estabelecida por Freire (2002), neste aspecto, foi a de explicitar muito claramente que o processo de ensinar envolve sinergia entre professores e alunos num ambiente contextualizado e facilitador do aprendizado. Dizia ele que “educar exige respeito aos saberes dos educandos” (p. 33), propondo discutir com os alunos a sua realidade concreta e o que se deveria a ela associar com respeito à disciplina que se está ministrando.

Neste ponto seus pensamentos correm paralelos a Piaget (1975) de que o conhecimento dos alunos é construído sobre uma base que é a sua experiência prévia à disciplina mais o que o professor, os colegas e o ambiente lhe transmitem. Em mais um paralelo, desta vez com Winn (1997), Freire (2002) afirma que o saber é construído socialmente, considerando estas variáveis constituintes.

Enfim, ensinar apresenta riscos e exige a aceitação do novo. “O novo não pode ser negado só porque é novo, assim como o critério de recusa do velho não é apenas o cronológico” (Freire, 2002, p.39). O professor ao ministrar uma disciplina deve ser aberto às indagações, curiosidades, inquietudes e perguntas dos alunos, sem rejeitá-las *a priori* nem procurar impor sua autoridade de mestre ou sábio. Deve considerar suas

características pessoais, suas inibições, seus problemas de relacionamento, e ter consciência de que suas responsabilidades não incluem apenas a transferência de conhecimentos, mas criar um ambiente contextualizado onde as probabilidades de que os alunos tenham condições de produzir ou construir seus próprios conhecimentos seja elevada.

Considerando esses fatos, pode-se sintetizar o caminho a ser trilhado: o modelo a ser adotado deve apoiar-se tanto no trabalho dos docentes quanto no comprometimento dos aprendizes. Docência e discência assumem uma relação de reciprocidade, onde quem ensina aprende e quem aprende ensina, ao invés da abordagem tradicional que inclui uma separação quase explícita entre docente e discentes.

O papel de cada um destes atores está perfeitamente definido em Nascimento e Jesus, (2002). Cabe ao discente o exercício de diferentes habilidades para o desenvolvimento de seu potencial, de forma organizada e diversificada em situações perfeitamente qualificadas de aprendizagem. Cabe ao docente coordenar o processo de pensar, organizar, propor, acompanhar e avaliar, conjuntamente com o discente, ações diversas com recursos diferentes, estimulando e vivenciando atitudes, reações e sentimentos. Isto requer competência humana, técnica e política em contínua formação.

## **2.4 MARCO TEÓRICO CONCEITUAL**

Em consequência da revisão bibliográfica e das análises efetuadas neste capítulo e no capítulo 1 (Introdução), pode-se construir o marco teórico conceitual que orientará toda a experiência a ser aplicada. O marco sintetizará os fatos mais importantes a considerar nos diferentes aspectos que integram o novo modelo a ser proposto, em termos de pressupostos básicos, de postulados e da operacionalização.

### **2.4 1 Pressupostos Básicos do Estudo**

No desenvolvimento deste trabalho, considerou-se uma série de premissas que orientaram o seu andamento e as abordagens que foram efetuadas. Eles foram delineados a partir de trabalhos de vários autores, entre os quais pode-se citar Wheeler (2000), Nasseh (2000), Campos, Lucena e Meira (2000), Harassim (1997; 1999), e Winn (1997) :

- Pressuposto 1: nas duas décadas passadas, investimentos maciços em infra-estrutura baseada em tecnologia tiveram como consequência a transformação da sociedade da informação em sociedade do conhecimento;
- Pressuposto 2: a sociedade, como cliente principal das Instituições de Ensino Superior, requer a qualificação dos seus egressos para que sobrevivam e prosperem no novo ambiente, agressivo e de alta competitividade;



- Pressuposto 3: as IES têm por característica uma relativa dificuldade de adaptação às solicitações do meio ambiente, consubstanciada por lentidão nas Mudanças Comportamentais. Desta forma, em sua maioria, praticam métodos e modelos de ensino inadequados para o atendimento das necessidades atuais da sociedade;
- Pressuposto 4: há a necessidade de uma profunda mudança nos métodos e modelos praticados, com a adoção do modelo colaborativo de ensino, que combina a abordagem construtivista com o ambiente conectivo;
- Pressuposto 5: o novo modelo teve seu foco deslocado do ensino para o aprendizado, considerados professores e alunos como aprendizes durante toda a sua vida. As IES devem trabalhar como organizações em aprendizado;
- Pressuposto 6: este modelo pressupõe, para ser efetivamente implantado, mudanças comportamentais nos alunos, professores e instituições de ensino.

### **2.4.2 Postulados**

Os postulados básicos do estudo foram grupados nas áreas: tecnológica, estratégia de ensino e processo ensino-aprendizagem e, em cada uma delas, foram selecionados os aspectos mais importantes destacados pelos diversos autores.

Os postulados da área tecnológica dizem respeito à contribuição que os modernos meios de comunicação oferecem ao processo de ensino-aprendizado. Dentre os aspectos estudados, pode-se ressaltar que:

a) a presença constante da tecnologia de comunicação, em termos de facilitação da comunicação e de disponibilização de métodos e modelos, teve a característica de acentuar um processo de mudança que já sendo experimentado pela sociedade moderna (Bates, 1997) e isto levou a uma adaptação dos paradigmas do ensino tradicional à um novo contexto, que exige a utilização cada vez maior de recursos tecnológicos em ambientes de ensino;

b) o novo paradigma considera a utilização de recursos tecnológicos para a criação de uma nova pedagogia, dita Pedagogia da Web (Campos, Lucena e Meira, 2000), que se baseia na disseminação e disponibilização de material educativo, como notas de aula, transparências, exercícios, instruções e *softwares*;

c) dentre os recursos tecnológicos colocados à disposição das Instituições de Ensino Superior, os recursos que, sem dúvida, mais se prestam aos requisitos do novo paradigma educacional são a Internet e o Correio Eletrônico. A Internet como disseminadora e disponibilizadora de material educativo e o Correio Eletrônico como elemento essencial de comunicação;

d) a plena utilização das técnicas disponíveis permite aos educadores a construção de ambientes de conhecimento com intensa utilização da interação entre professores e alunos, resultando em um ambiente de ensino mais eficiente e plenamente adequado ao novo paradigma.

Em termos de estratégias de ensino, as principais orientações apontam no sentido de:

a) a construção do conhecimento é um processo que independe unicamente do conhecimento e da experiência do professor, dependendo, adicionalmente da participação dos alunos e do contexto em que estudam/aprendem/assistem às aulas;

b) embora o ensino tradicional venha, há séculos, focando unicamente a transferência de informações do professor para os alunos, esta abordagem,

sozinha, não pode ser considerada como efetiva no ambiente societário moderno, que exige mais do que transferências de saber, realizadas de forma unilateral, (Bork, 2000). O ambiente exige a efetiva construção do conhecimento, (resultante do conhecimento ou experiências anteriores que os alunos possam ter, somado ao que lhes é transmitido pelo professor), como forma de prover aos alunos as habilidades e competências necessárias à sobrevivência num mercado altamente competitivo;

c) uma das principais chaves da construção do conhecimento é a interação do estudante com a informação, e esta interação é facilitada nos ambientes conectivos e colaborativos;

d) outra consideração estratégica é a de que o aluno deve passar de um estágio no qual pode ser definido como receptor passivo da informação para outro, em que age proativamente no processo de construção do próprio conhecimento, com o auxílio dos professores;

e) uma terceira consideração estratégica diz respeito aos professores, que necessitam estar permanentemente atualizados, modificando suas práticas de ensino através de processos de contextualização, reflexão crítica e questionamento de seu pensamento e ações (Castorina et al., 1998);

Seguindo-se à apresentação dos postulados básicos, pode-se considerar, na questão relativa ao processo de ensino-aprendizagem os seguintes pontos principais:

a) o processo de ensino-aprendizagem não está mais circunscrito aos limites da Instituição de Ensino Superior, tendo expandido suas fronteiras, articulando-se com outros segmentos da sociedade (Nascimento e Jesus, 2002). Assim, a educação tradicional, centrada na transmissão dos conhecimentos dos professores, deve expandir seu foco, de forma a abranger outros segmentos societários, disponibilizados pela tecnologia que eliminou barreiras de espaço-tempo;

b) o processo ensino-aprendizado, num sentido preconizado por Piaget (1975), Bordenave e Pereira (1986) e Wheeler (2000) deve cada vez mais buscar a atividade real, baseada no interesse pessoal e experiências prévias dos alunos, complementarmente aos ensinamentos teóricos. O interesse dos

alunos deverá ser direcionado para a solução de problemas de seu cotidiano, complementarmente à solução acadêmica de problemas característicos da disciplina;

c) o processo ensino-aprendizado implica na aceitação do novo, que não deve ser negado só por ser novo, assim como o antigo não deve ser descartado só por ser antigo (Freire, 2002). Este conceito leva a toda uma oposição à simples negação do ensino tradicional; o que se pretende é que um novo ensino seja apresentado de forma complementar ao tradicional, aumentando a sua abrangência e eficiência;

d) assim, chega-se à síntese do processo ensino-aprendizado, um processo que se apóia fortemente na integração professores–alunos, tanto no trabalho dos docentes quanto no comprometimento dos discentes. Docência e Discência assumem uma relação quase que de cumplicidade com os resultados desejados e, como quer Freire (2002), quem ensina aprende e quem aprende ensina.

### **2.4.3 Aspectos Operacionais**

Para finalizar este marco teórico conceitual, resta a abordagem da operacionalização da pesquisa. Esta operacionalização, está discriminada abaixo, em uma associação aos objetivos do trabalho:

O primeiro objetivo específico deve ser buscado através da criação e implantação de uma página relativa à disciplina, disponibilizada aos alunos através da Internet. Com apoio na página e considerando ainda a atuação harmônica do professor da disciplina e do tutor designado para constituir-se em interface entre o professor e os alunos, a implementação foi realizada. Esta abordagem teve vantagens, como descritas por Otsuke (1999) em termos de aprendizado, que pode se dar independentemente de

tempo e lugar, além de ter sido disponibilizado permanentemente. Além disso, o contexto de aprendizado foi tecnologicamente rico, pois os alunos tiveram acesso a uma grande quantidade de informação (Peraya, 1994).

O segundo objetivo específico deve ser buscado através da criação de uma série de planilhas em MS Excel, simulando etapas de processos produtivos, aplicáveis ao conteúdo da disciplina. Paralelamente, deve ser desenvolvido e aplicado um jogo de produção (produção controlada por estoque) para permitir aos alunos exercitarem as considerações teóricas que lhes foram transmitidas, bem como o aprendizado efetivo que se deu através do uso dos simuladores.

A utilização dos jogos em sala de aula, é inserida em um contexto de ensino simulado, onde o aprendizado é feito em no que o autor considera “realidade imitada” (Rocha, 1997, p.2). Nesta nova realidade, criou-se um ambiente simulado, mais próximo possível da realidade, para que nele os alunos pudessem buscar a solução para problemas de seu cotidiano, utilizando seus próprios conhecimentos e habilidades em associação com a matéria apresentada em sala pelo professor. Segundo esta ótica, pode-se afirmar que a sua utilização deve permitir que o aluno construa seu próprio conhecimento e se sinta motivado em aprender (Martins et al., 1999).

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA**

A pesquisa realizada teve caráter teórico-empírico, elaborada na forma de um estudo exploratório seguido de um estudo descritivo. Explorar é a primeira aproximação de um tema (Santos, 1999), e tem por objetivo a familiarização com o tema pela prospecção de materiais que reflitam a sua real importância, do estágio em que se encontra e, por fim, pela revelação de outras possíveis fontes de informação a seu respeito.

Os estudos exploratórios são, segundo Triviños (1987, p. 109), “aqueles que permitem ao investigador aumentar a sua experiência em torno de um determinado problema”, onde o pesquisador parte de uma hipótese e aprofunda seus estudos nos limites de uma realidade específica, buscando antecedentes e maior conhecimento para, em seguida, planejar uma pesquisa descritiva ou do tipo experimental. O estudo exploratório não exige a revisão da literatura, as entrevistas e o emprego de questionários.

Já os estudos descritivos têm por finalidade conhecer traços característicos, problemas, valores, métodos, do objeto em estudo (Triviños, 1987). Neste caso particular, o estudo descritivo ensejou o desenvolvimento de um modelo operacional de

jogo simulado de empresa, abrangendo o planejamento e controle da produção, gestão de estoques e custeio de uma pequena empresa de confecções. A construção de modelos é parte essencial dos modos de investigação, representando a observação, o ponto de partida e de chegada, na acepção de vários autores, dentre os quais Demo (1985).

Os modelos são parte integrante das simulações que, no entender de Bruyne et al. (1982, p. 241), “refere-se à construção e manipulação de um modelo operatório representando todo, ou parte de, um sistema ou processos que o caracterizam”. Por exemplo, um modelo de uma organização é sua representação simbólica, que reproduz os caracteres ou as propriedades do seu sistema organizacional.

Esta mesma acepção é apresentada por Phillips (1974), ao afirmar que “simulações são modelos operativos, análogos ao fenômeno”. Mas é necessário um certo cuidado no caso de se usar a simulação como modo de investigação e pesquisa. Bruyne et al. (1982) colocam como propósito principal da simulação (e do respectivo modelo decorrente) não o de reproduzir o funcionamento real do sistema, mas o de programar em computador certos processos teóricos e observar os resultados gerados, para comparar eventualmente os resultados obtidos com dados empíricos que tenham sido recolhidos.

Os mesmos autores enfatizam a importância dos modelos, quando afirmam que eles permitem aplicar uma teoria já aceita a problemas concretos, descrever o comportamento de organizações existentes, ajudar a conceber ou melhorar a forma e o funcionamento de uma organização.

Em seguida, há que estabelecer o método a ser utilizado nos estudos. Método é uma palavra que vem do grego, e significa conjunto de etapas e processos a serem vencidos ordenadamente na investigação dos fatos e na procura da verdade (Ruiz, 1996). Nesta mesma linha de raciocínio, Richardson et al. (1999) definem método como a escolha de um procedimento sistemático para a descrição de fenômenos que estão sendo pesquisados, agrupando os métodos em dois grandes grupos, os métodos qualitativos e os métodos quantitativos.

Ainda sobre método, outros autores apresentam uma definição nesta mesma linha de raciocínio, como citado por Lakatos (2000), consolidando a idéia de que o método é um fator de segurança para a consecução dos propósitos do trabalho.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho, foi delineada com a utilização do método qualitativo, utilizando principalmente a pesquisa bibliográfica como elemento de fundamentação teórica. A pesquisa bibliográfica tratou do levantamento da bibliografia já publicada e que tivesse relação com o tema em estudo. Sua finalidade, considerando Marconi e Lakatos (2000) é a de colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto. A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos como livros, anais, periódicos e material impresso em geral. Marinho (1980) afirma que, além de ser um dos meios mais simples de economizar esforços ao empreender uma pesquisa, a consulta à literatura constitui uma excelente fonte de idéias e um importante subsídio ao delineamento da pesquisa.



### 3.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida considerando, dentro do universo representado pelos alunos do curso de Administração da UFSC, a população dos alunos que cursaram a disciplina Administração da Produção II no ano de 2001. Considerando a facilidade de pesquisar em toda a população, não houve necessidade de estabelecer uma amostra.

Considerando que na UFSC a disciplina Administração da Produção é ministrada no curso de Administração e que na mesma I.E.S. é oferecido o Curso de Engenharia de Produção, houve necessidade de estabelecer uma delimitação adequada para a pesquisa. Esta delimitação partiu da análise das grades curriculares, que mostrou dois cursos com objetivos distintos: no curso de Administração, a ênfase está no aspecto estratégico da Produção, ao passo que na Engenharia de Produção, a ênfase está na área técnica da Produção.

No curso de Engenharia de Produção, a Produção não é enfocada sob a ótica da Administração, sendo dividida em partes definidas por aspectos técnicos, como mostrado a seguir, em texto adaptado da página do curso ([www.eps.ufsc.br](http://www.eps.ufsc.br)). Nele são apresentadas disciplinas que correspondem ao currículo mínimo da Engenharia correspondente (Mecânica, Elétrica ou Civil). Adicionalmente recebe ensinamento em gerência de produção (organização da produção, *kanban*, *just-in-time*, sistemas flexíveis), engenharia de produto (novos produtos, ergonomia, análise do valor), gestão da qualidade e produtividade (qualidade total, qualidade do projeto, análise funcional,

análise do desempenho), gestão da pequena e média empresa, engenharia econômica (análise de projetos industriais, planejamento estratégico, engenharia de avaliação, inovação tecnológica), entre outros assuntos, que o capacitam, além das funções técnicas, a desempenhar funções a nível gerencial.

No curso de Administração, o enfoque é mais estratégico, particularizando os *interfaces* existentes entre a área de Produção e as demais áreas organizacionais, como Marketing, Finanças, Custos, Recursos Humanos e Administração de Material. Este entrelaçamento, resulta da superposição das Operações Empresariais e esta superposição, mostrada na Figura 4, a seguir, está presente em todas as disciplinas do curso.

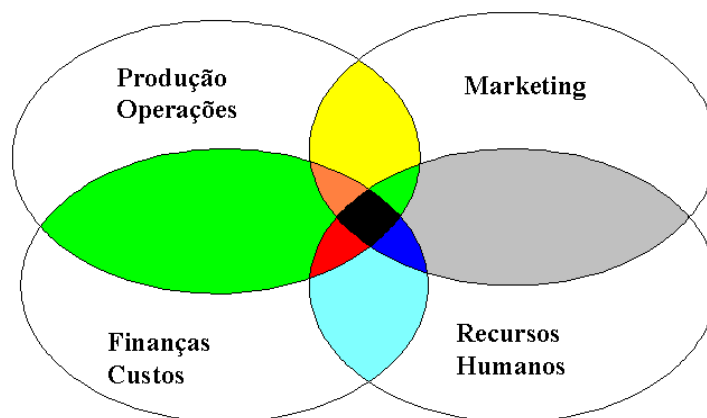


Figura 4 – Superposição das Operações Empresariais

Esta superposição dá origem à “transdisciplinaridade”, na definição de Wood Jr (2000, p.5), muito característica da colocação da disciplina no curso de Administração. Segundo o autor, a Administração da Produção pode ser considerada como o gerenciamento das atividades de negócios relacionadas ao projeto, planejamento

e controle de recursos na produção de bens e provisão dos serviços oferecidos pela organização. Segue destacando que a área envolve não apenas as operações do dia-a-dia, mas o ciclo completo de produção do bem ou serviço. Este envolvimento tem impacto sobre as demais funções da organização, engenharia, produção, desenvolvimento de produtos, finanças, contabilidade, recursos humanos, materiais e patrimoniais. Desta forma fica clara a limitação da aplicabilidade do modelo proposto à disciplina Administração da Produção do curso de Administração da UFSC.

A pesquisa foi desenvolvida nas turmas matutina e vespertina de administração da Produção II da UFSC. Teve como foco principal transformar as necessidades detectadas no ensino da disciplina em soluções teórico-práticas. O aspecto teórico que orientou a pesquisa tem embasamento em Santos (1999), para quem teorizar consiste no levantamento de um problema e na geração de soluções possíveis, que podem ser tanto singelas como de alta complexidade, únicas ou múltiplas, todas satisfazendo aos termos do problema.

Adicionalmente, configura-se a pesquisa como meio de solucionar o problema. Pesquisar é nada mais do que um exercício intencional da atividade intelectual, e a pesquisa científica não se constitui em forma acidental do procedimento humano, mas em forma de ação que lhe é natural, necessária para que possa progredir no seu desenvolvimento profissional. Assim, pode-se concluir que “nada é mais útil e prático para o animal racional que uma boa teoria” (Santos, 1999, p. 18).

E ainda em Santos (1999) que se buscou a abordagem para a delimitação do assunto pesquisado. As pesquisas podem considerar o assunto em extensão e profundidade, convencionando-se chamá-las de “horizontais” e de “verticais”, caso privilegiem a extensão ou a profundidade, respectivamente. Uma pesquisa horizontal aborda a multiplicidade de aspectos conhecidos do tema em questão, sem, porém uma preocupação maior com a profundidade, ao passo que a pesquisa vertical, limita os aspectos conhecidos do tema, porém busca o seu aprofundamento.

Neste trabalho optou-se por uma pesquisa do tipo vertical, privilegiando o aprofundamento, através de aplicações práticas, da solução, buscada dentre toda a gama de possibilidades, mais adequada ao suprimento da necessidade geradora inicial.

### **3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS**

Este trabalho, pelas suas características, teve como fonte principal de pesquisa a Internet, dissertações acadêmicas e artigos em periódicos especializados, nas áreas de Educação, Ensino à Distância e Simulações e Jogos. No contexto específico, a Internet não pode ser menosprezada como repositório do conhecimento, uma vez que já é considerada por autores como Severino (2000) como uma indispensável fonte de pesquisa para os diversos campos de conhecimento. Adicionalmente, a Internet representa uma fonte de contemporaneidade intelectual, por disponibilizar artigos

apresentados em eventos recentes em nível mundial, em alguns casos quase simultaneamente à sua realização.

A Internet possui um substancial acervo de dados para pesquisas, colocado à disposição dos interessados, de acesso bastante rápido. Uma outra fonte de dados disponível na Internet é a utilização de interação assíncrona por meio do correio eletrônico, com a utilização dos chamados *e-groups*, que são grupos de usuários unidos por um interesse comum, que se comunicam através de *e-mails* trocados entre todos os integrantes do grupo.

Através dos *e-groups* pode-se acompanhar a evolução mundial das técnicas, métodos e modelos, obtendo dados resultantes de pesquisas atuais, ou análises feitas recentemente, e que ainda não foram disponibilizadas através de livros, revistas ou artigos em jornais especializados. Com isto, os *e-groups* podem ser considerados um elemento indispensável na pesquisa de novos conhecimentos.

A pesquisa bibliográfica, neste trabalho, foi relacionada com o desenvolvimento de habilidades através de jogos de simulação (Gramigna, 1994 e Saaia, 1990), desde uma perspectiva histórica que se inicia com o jogo de xadrez, passando rapidamente para a década de 50, com o advento dos jogos militares, culminando em épocas mais recentes, com os jogos de aprendizagem vivencial, dentre os quais se situam os jogos de empresa. Esta pesquisa seguiu buscando apoio na literatura existente relacionada com o ensino à distância e aprendizado através de recursos modernos, dentre os quais se destaca a Internet. Pesquisou a definição de

modelos de ensino à distância, suas vantagens e desvantagens, bem como a experiência acumulada em Instituições de Ensino Superior em nível brasileiro e mundial.

Neste ponto, a pesquisa bibliográfica foi seguida por uma análise, onde a prática da empresa foi confrontada com o referencial teórico, ou seja, uma determinada unidade (a empresa) foi analisada em profundidade (conforme Triviños, 1987), servindo de base para o modelo a ser criado. Esta análise foi baseada principalmente na prática e procedimentos de gestão de uma pequena empresa, conforme relacionados na bibliografia de Administração da Produção, e referendados em pesquisas de campo. Esta análise foi efetuada utilizando-se recursos tecnológicos disponíveis, pesquisa bibliográfica e elementos teóricos ministrados em sala de aula, de forma a que os alunos pudessem dispor das informações, métodos e modelos mais atuais que estivessem em disponibilidade.

Em seguida, foi concebido um conjunto de pequenos modelos de simulação, utilizando o MS EXCEL como plataforma de criação, para fixação de conceitos e maior conhecimento prático de situações que ocorrem no dia-a-dia da área de Produção das empresas.

Estes modelos foram apresentados aos alunos em aulas práticas para utilização de forma a que pudessem unir a sua possível experiência prévia nas diversas áreas de produção com os elementos de simulação apresentados nos modelos, num processo interativo com os colegas e o professor, de forma a representar problemas que estivessem vivenciando profissionalmente através de modelos de simulação, num

verdadeiro encontro sinérgico entre a experiência prévia, a formulação teórica e a prática de simulação. Este aspecto foi grandemente enfatizado em sala de aula, de forma a motivar os alunos na busca de soluções para problemas reais que estivessem vivenciando.

Em seguimento, os alunos foram apresentados a um modelo de simulação bastante complexo, que apresentou os aspectos principais da fabricação para estoque em uma pequena empresa. Este modelo, também apresentado em MS Excel, foi desenvolvido a partir de uma planilha distribuída pela empresa Production-Scheduling Co tendo sido completamente adaptado para as condições brasileiras e formatado como um jogo, através do acréscimo de recursos de entrada de dados e saída de resultados. Adicionalmente, foi elaborado um manual para os jogadores, apresentando todos os algoritmos matemáticos utilizados e as diversas relações entre as variáveis consideradas.

Este jogo, desenvolvido para aplicação em estudos de graduação de Administração, permitiu aos participantes, através de utilização de técnicas de planejamento, controle e gestão de estoques, com a consideração de diversos fatores ambientais (internos e externos) e técnico-administrativos, buscar a tomada de decisões com o objetivo último de vencer o jogo através da minimização dos custos de produção, assegurando, assim, a otimização da função Produção enfocada.

### 3.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este trabalho apresentou limitações inerentes à sua própria natureza, de um trabalho com uma base teórica e um estudo de caso limitado no espaço e no tempo. A pesquisa representou um corte transversal, limitado no tempo e na abrangência do estudo de caso, uma vez que foi restrita a duas turmas de um mesmo período e de uma mesma Instituição de Ensino Superior. Uma segunda limitação resultou do caráter informal da pesquisa na IES: como produto de uma Tese de Doutorado, foi considerado como uma análise isolada das estratégias ensino-aprendizado em uma disciplina e, desta forma, não pode contar com o auxílio de profissionais das áreas de pedagogia e psicologia no sentido de fundamentar melhor o trabalho sob o ponto de vista de suas respectivas áreas.

Esta limitação teve fundamental importância na análise dos resultados do estudo de caso, principalmente se considerarmos que o estágio final da análise da pesquisa consiste na incorporação das descobertas individuais aos modelos existentes, generalizados (Becker, 1993). Segundo o autor, neste nível, deve-se considerar algumas observações de grande importância para que se possa efetuar uma avaliação correta da pesquisa e inferências que podem ser feitas em continuação à análise.

Por exemplo, podem ser efetuadas afirmações de que alguns aspectos observados podem representar fenômenos importantes ou básicos no modelo desenvolvido. Evidentemente estes aspectos devem ser consistentemente analisados sob pena de levar à observações que se aplicam unicamente à IES em que foi realizada a pesquisa. Pode-se afirmar, também, que determinadas observações são características de situações genéricas, em vez de apenas características da IES pesquisada. Desta forma é



possível que sejam efetuadas inferências generalizadoras sem um respaldo científico que as embasa, característica principal de pesquisas transversais ou de abrangência restrita.

Por outro lado, como explica Becker (1993, p. 72), em pesquisas deste tipo, em que os pesquisados estão perfeitamente informados dos propósitos da pesquisa, e também sabedores de que sua aprovação na disciplina dependerá da sua atuação no sentido de provar teorias ou modelos, podem alterar significativamente seu comportamento de forma a confirmar as hipóteses que o pesquisador desejava ver confirmadas, retirando, conseqüentemente, a validade das observações e conclusões que resultaram da pesquisa. “Os sujeitos reagem a pistas muito leves”, através de atitudes que têm o efeito de uma manobra diversionista, semeando pistas falsas que levam à ocultação dos verdadeiros resultados da pesquisa. Outra palavra de acautelamento vem de Gil (1995) ao afirmar que neste tipo de pesquisa, a objetividade não é facilmente obtida, já que o pesquisador participa da experiência. Quando isto acontece em pesquisas que envolvem personalidade, criatividade ou classe social, sempre existirá uma possibilidade de distorção dos resultados pela simples presença do pesquisador no ambiente de pesquisa.

Se as limitações iniciais, quanto à abrangência e transversalidade da pesquisa, não podem ser contornadas adequadamente no âmbito de uma tese, que apresenta restrições de tempo e orçamento, além da sua consideração de informalidade, as relatadas por último podem ser eliminadas pela simples consideração de a pesquisa se atenha àquilo que possa ser efetivamente observado (Gil, 1995), evitando, dentro do possível, qualquer conotação de subjetividade na análise dos resultados da pesquisa.

## 4 RESULTADOS

O trabalho foi desenvolvido em três momentos distintos: Estudo de Caso, Desenvolvimento de Modelos de Simulação e Estruturação do Jogo de Produção. O Estudo de Caso objetivou definir e aplicar um modelo de ensino de Administração da Produção utilizando abordagem colaborativa e contemplando o ensino mediado por computador; ao passo que a criação dos Modelos de Simulação e estruturação do Jogo buscaram uma adequação do ensino à realidade que os alunos devem vivenciar após sua formatura e ingresso no mercado de trabalho.

O desenvolvimento de modelos de simulação teve por objetivo apresentar os alunos aos jogos de produção, num caminho percorrido a partir de aspectos mais específicos, abordados nos modelos, até o jogo, que apresenta uma visão mais geral e completa da produção de uma empresa. Este caminho evitou que os alunos fossem colocados repentinamente frente a uma atividade de maior complexidade onde, certamente, algumas etapas poderiam não ser perfeitamente entendidas, levando-os paulatinamente a situações mais complexas, finalizando naturalmente com o jogo estruturado para representar de forma mais abrangente a matéria ministrada na disciplina.

A utilização de modelos de simulação como atividade de fixação de conceitos teóricos de Administração da produção ainda não é muito utilizada no Brasil,

registrando-se poucos casos, como por exemplo, o Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção (LSSP) do curso de pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC ([www.eps.ufsc.br/lssp](http://www.eps.ufsc.br/lssp)). Já no exterior, esta utilização é muito mais freqüente, sendo utilizada por professores de renome de universidades conceituadas, como por exemplo Bucknell University ([www.departments.bucknell.edu](http://www.departments.bucknell.edu)), University of San Francisco ([www.usfca.edu](http://www.usfca.edu)), University of Cincinnati ([www.uc.edu](http://www.uc.edu)), Texas A&M University ([www.tamu.edu](http://www.tamu.edu)), Miami University ([www.muohio.edu](http://www.muohio.edu)), nos Estados Unidos, o Dublin Institute of Technology ([www.dit.ie](http://www.dit.ie)), University of Plymouth ([www.plym.ac.uk](http://www.plym.ac.uk)), estas duas na Europa. Pode-se afirmar que, atualmente estas e outras universidades fazem uso de ensino mediado por computador, utilizando largamente os recursos disponíveis através da Internet, fato que embasa ainda mais profundamente este trabalho.

#### **4.1 MOMENTO 1: REESTRUTURAÇÃO DA DISCIPLINA: ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso, desenvolvido nas turmas 700 (noturna) e 701 (diurna) na disciplina de Administração da Produção II do Curso de Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, foi aplicado no primeiro semestre de 2001. A seguir estão descritos o estudo de caso realizado e a análise dos seus resultados.

#### **4.1.1 Modelo Pedagógico Adotado**

A tendência moderna para o ensino na área de Administração da Produção pode ser descortinada no trabalho de Rosatelli et al. (1996, p.2) que estabelecem que as novas tecnologias de ensino apontam para um modelo educacional que “se estende para além do tradicional aprendizado face-a-face”. Os autores sugerem o que se pode chamar de ‘ensino conectado’, uma variante do ensino à distância tradicional.

Nesta modalidade, a utilização da Internet não é considerada como uma substituição do professor e do método tradicional, mas como um suplemento de ensino. O ‘aprendizado conectado’ usa componentes do ensino tradicional e do ensino à distância, que enfatizam a motivação e o incentivo ao estudo autônomo, considerados os dois aspectos mais importantes para o aprendizado.

Considera-se que o uso da Internet já incorpora, por si só, um elevado grau de motivação para os alunos, na medida em que abre novos horizontes de pesquisa e busca, permitindo o conhecimento dos métodos e modelos em uso na atualidade.

Sempre que se utiliza um livro de Administração da Produção, tanto do ponto de vista do aluno quanto do professor, sabe-se que o tempo decorrido entre a sua concepção, publicação no original, tradução e publicação em português pode atingir facilmente sete anos. Como estamos vivendo em uma sociedade, onde as transformações ocorrem com extrema rapidez, fica uma preocupação com a validade de

métodos e modelos que foram desenvolvidos há seis, sete anos e, não somente constam do livro, como são considerados implicitamente como atuais<sup>11</sup>.

No âmbito educacional, a Internet deve ser considerada como não somente uma biblioteca virtual, mas também como uma fonte de consulta a bancos de dados e artigos com conhecimentos, métodos e modelos mais recentes e toda a sorte de informações universitárias e empresariais. A Internet é um poderoso ambiente construtivista para um aprendizado moderno. Os participantes do curso, através de interação, agregam valor aos recursos que exploram. A navegação feita com recursos de hipertexto “incentiva o estudante a integrar a atividade de ler e escrever num único processo e a criar a sua própria estrutura de informação”. (Rosatelli et al. 1996, p. 2).

Estes aspectos, levaram à adoção de um modelo misto de ensino-aprendizagem, onde o ensino colaborativo seria enfatizado, de forma a oferecer aos estudantes uma flexibilidade maior que a apresentada pelos cursos tradicionais. A flexibilidade pode ser visualizada em diversos aspectos: o próprio conteúdo técnico, o conteúdo didático e a metodologia utilizada, o tempo de utilização da rede, as ferramentas de ensino, progresso dos estudantes e ferramentas de avaliação desse processo. (Rosatelli et al. 1996).

O modelo pedagógico adotado para o estudo de caso foi um modelo misto de aulas presenciais e ensino mediado por computador, apresentando uma evolução em relação à proposta de Rosatelli et al. (1996), a ação de um Tutor. Este modelo pode ser visto na figura 5, a seguir:

---

<sup>11</sup> Notas de aula do Prof. Aldo Cosentino no curso de especialização em Gestão da Produção, da Associação educacional Leonardo da Vinci (ASSELVI), em Indaial (SC) em setembro de 2000.

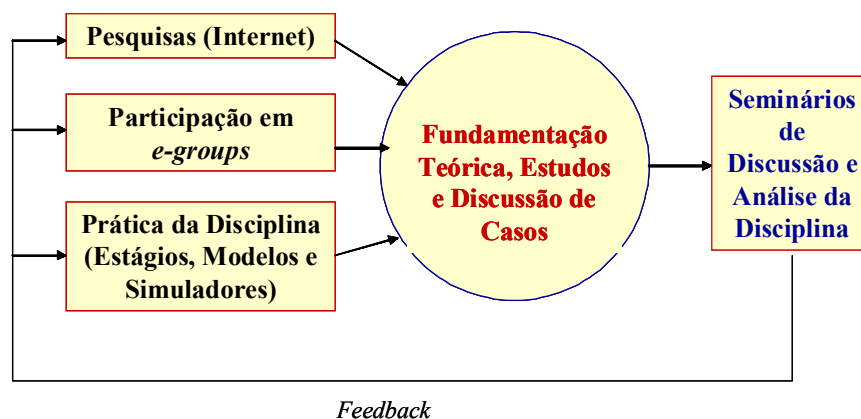


Figura 5: Modelo pedagógico adotado

Fonte: modelo criado pelo autor

Este modelo se fundamenta em um tripé: professor – alunos – tutor. Cabe ao professor a elaboração do curso, a ministração das aulas teórico-práticas, a definição das regras de avaliação, a aplicação de provas e testes e a definição e condução de seminários. Aos alunos cabe a participação intensa nas aulas e em todos os trabalhos, além de uma atividade especialmente definida para o modelo, a agregação de valor à disciplina, a ser definida adiante. Ao tutor, cabe a condução do processo de desenvolvimento das atividades e trabalhos extra-classe, a construção e manutenção da *Home Page*, à orientação aos grupos de alunos em suas atividades de pesquisa.

O núcleo dos diversos modelos de ensino virtual é o tutor. Sherry (1995) afirma que, na educação tradicional os professores interagem diretamente com os estudantes, preparam seu próprio material didático, textos e provas, de forma autônoma em relação ao direcionamento da disciplina. Em contraste com esta situação, quando se usa recursos tecnológicos como o Ensino Mediado por Computador, surge a necessidade de usar uma outra forma de mediação, além da tecnológica (o computador). Nesta situação

aparecem as figuras de editores de páginas HTML, técnicos, especialistas em *mídia*, facilitadores de *site* e, principalmente, tutores ou mediadores.

O Ensino Mediado por Computador leva o ensino para além da sala de aula, estendendo seu alcance para casas, escritórios, oficinas, fábricas e outros locais da Universidade onde os alunos possam desempenhar suas atividades. Neste sentido, configura-se a necessidade de um mediador, o tutor, que é basicamente uma extensão do professor, e que não se situa na sala de aula, mas está ao alcance dos alunos para orientação e consultas. É ainda Sherry (1996) quem afirma que o tutor pode atender, em média, à 4 turmas e deve ter características médias em termos de experiência e maturidade, não sendo adequado entregar esta função a professores sem experiência.

Pode-se considerar, basicamente, o tutor como uma extensão do professor, no sentido de ampliar a disponibilidade para o diálogo, definida por Freire (1996, p;152) como indispensável para “o bem saber ensinar”. O tutor, sendo uma extensão do professor, amplia essa disponibilidade, permitindo uma abertura maior para a realidade do aluno. Uma vez que as atividades do tutor são bastante similares às do professor da disciplina, é de todo conveniente que o tutor tenha a mesma formação básica do professor. Com a adoção da tutoria, pode-se afirmar que a dinâmica do ensino será grandemente estimulada, com uma extensão das atividades antes restritas à sala de aula e ao processo solitário de aprendizado, à atividades típicas do ensino colaborativo, como pesquisas e trabalhos em grupo e construção conjunto do conhecimento

### 4.1.2 O processo de Tutoria

A utilização de tutoria foi considerada o ponto relevante do modelo, pela dinâmica introduzida no processo de ensino. Diversos autores citam a necessidade de um relacionamento mais profundo aluno-instrutor, de forma a suprir falhas de comunicação em grupo, vitais no ensino colaborativo, como citado, por exemplo, por Ragoonaden (2000).

A interação entre alunos, dependendo de seu conhecimento técnico, pode vir a ser deficiente ou problemática, mas pode ser facilitada e estimulada por meio de um interveniente, o tutor, que encoraja a comunicação sistemática entre ele e os alunos e entre alunos. Como característica importante, o processo de tutoria deve ser contínuo, isto é, o menos dependente possível de horários ou dias pré-estabelecidos. Os alunos devem ser estimulados a buscar o tutor sempre que necessitem de esclarecimentos e orientações relativas à disciplina, e devem obter respostas claras, precisas e rápidas.

Todavia, um aspecto importante na tutoria é que há a necessidade permanente do tutor encorajar o estudo em grupo como uma das bases do ensino colaborativo. Neste sentido, Ragoonaden (2000) reporta que em certos casos houve uma redução da interação entre os alunos devido a uma ação da tutoria, recomendando ao tutor um papel tanto de orientador como de estimulador do relacionamento em grupos. No estudo de caso reportado, este foi um dos principais aspectos considerados no processo de tutoria, completado com sucesso.



### 4.1.3 Desenvolvimento do Estudo de Caso

Gil (1995) ensina que os estudos de casos são caracterizados pelo estudo exaustivo de um ou poucos objetos de maneira a permitir conhecimento amplo e detalhado do mesmo. Embora a generalização de um estudo de caso seja impossível, o que constitui séria limitação a este tipo de delineamento, o estudo de caso é muito freqüente na pesquisa social devido à sua relativa simplicidade e economia, podendo ser realizado por um único investigador e não requerer a aplicação de técnicas de massa para a coleta de dados, como ocorre nos levantamentos.

No caso específico deste trabalho, o estudo de caso, além do atingimento dos objetivos definidos no capítulo 1, buscou estabelecer outros pontos a serem atingidos ou avaliados durante a sua consecução, no decorrer do primeiro semestre de 2001:

- apresentar, desenvolver e testar as possibilidades educacionais de um sistema de ensino mediado por computador, com o auxílio de um sistema de tutoria;
- testar os papéis complementares do ensino tradicional e do ensino a distância ‘conectado’;
- encorajar o aprendizado autônomo e cooperativo, através do uso intensivo de pesquisas bibliográficas na Internet e trabalhos em grupo;
- permitir aos alunos a experimentação, via modelos de simulação e jogos, dos conceitos e procedimentos teóricos apresentados em sala;

- apresentar aos alunos e professores outras fontes de consulta, disponíveis através da Internet.

O Estudo de caso foi desenvolvido sobre uma idéia de agregação de valor à disciplina, obtida através do Ensino Mediado por Computador. Os alunos foram instados a agregar valor através de pesquisas, efetuadas na literatura existente (no Brasil e no mundo), além de informações colhidas através de pesquisas na Internet, *e-groups* e correio eletrônico. Uma segunda forma de agregar valor foi a de estruturar modelos de simulação para atender situações especiais tanto na disciplina, como em empresas privadas, representando situações do cotidiano dos alunos.

A esta atividade, foi atribuído um peso de 60% no conceito total da disciplina, isto é, os alunos poderiam obter um máximo de 6 (seis) em 10 (dez) pontos. No futuro, esta participação poderá ser cada vez mais elevada, na medida em que as diversas culturas envolvidas (professores, alunos e universidade), se adaptem ao modelo. Dentro das características do Ensino Mediado por Computador, este pode ser o aspecto mais importante disciplina, ao se considerar as palavras de Cena (2000)

“O que eu faço”, se altera para “Como eu faço” ou “Como eu interpreto”. Os estudantes não mais dependerão, no futuro, das notas de um processo de avaliação, mas apenas do processo de formulação das questões corretas, de constatação das pessoas ou sites corretos,

colocando tudo junto em uma forma compreensiva <sup>12</sup> (Em inglês no original. Tradução livre do autor)

Para dar início a estudo de caso deste trabalho, foi estruturada a *Home Page* do NIEPC (Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Gestão da Produção e Custos) da UFSC, hospedeira das páginas relativas à disciplina. Nesta página foi colocado o *link* para a página de controle da disciplina, que está mostrada na figura 6, a seguir:


		<b>NÚCLEO INTERDISCIPLINAR DE ESTUDOS EM GESTÃO DA PRODUÇÃO E CUSTOS - NIEPC</b>	
<b>UFSC</b>			
<b>Disciplinas: Administração da Produção II</b> Professor: Rolf Hermann Erdmann, Dr. Doutorando: Aldo Cosentino, M. Adm. Monitora: Daniela Philippi			
<a href="#">Programa da Disciplina</a> Administração da Produção 2	<b>Controle de Frequência e Notas</b>		<a href="#">Quadro de Avisos e Instruções</a>
	<a href="#">Turma 700</a>	<a href="#">Turma 701</a>	
	<b>Controle de Relatórios</b>		
<b>Textos Selecionados</b>		<b>Simulações</b>	
<b>Construção da Disciplina (Relatórios de Pesquisas dos Alunos)</b> Adm. Produção II		<b>Assuntos gerais de interesse</b> (Noticias, links, etc)	
<b>Comunicações</b> (Colocar nome e turma)			
<b>Alunos - Monitora</b> <a href="#">Daniela</a>	<b>Alunos-Professor</b> <a href="#">Rolf</a>	<b>Alunos - Professor</b> <a href="#">Aldo</a>	
<a href="#">Retorno à Página do NIEPC</a>			

Figura 6 :*Home Page* da disciplina Administração da Produção II

Fonte: estudo de caso

Objetivando focalizar o estudo de caso de forma a permitir uma análise mais efetiva dos resultados, foi estruturada inicialmente apenas a parte relativa à disciplina

<sup>12</sup> "What I make" changes to "How I do" or "How I Interpret". The students will not depend, in the future, of evaluation process notes, but only of the process of making the correct questions, to contact the correct people or correct sites, placing everything together in an understanding form.

Administração da Produção II, ficando a estruturação da disciplina Administração da Produção I para uma etapa posterior. Os componentes da página de controle da disciplina são os seguintes:

- Programa da Disciplina: *link* para a página que contém o programa completo da disciplina, incluindo a bibliografia recomendada;
- Textos de Apoio: *link* para a página que contém artigos e textos de apoio às diversas áreas contempladas pela disciplina. Os textos foram escolhidos por sua aplicação ao conteúdo da disciplina e por sua atualidade (artigos publicados em seminários nacionais e internacionais em anos recentes);
- Simuladores: *link* para a página que contém os simuladores em Administração da Produção e os Jogos de Produção desenvolvidos;
- Construção da Disciplina: *link* para a página que contém os relatórios de pesquisas efetuados pelos alunos;
- Assuntos Gerais de Interesse: *link* para a página que contém uma relação de assuntos, notícias, e *links* relativos à disciplina. Por exemplo, podem ser colocadas notícias relativas a seminários (incluindo lista de *abstracts*);
- Quadro de Avisos e Instruções: *link* para a página onde são efetuadas as comunicações relativas ao desenvolvimento da disciplina. Nela são colocados prazos, instruções, regras e comentários;
- Quadro de Frequências e Notas: *link* para a página que contém o controle da frequência e das notas dos alunos das duas turmas;
- Controle de Relatórios: *link* para a página que contém o controle de entrega de relatórios de cada grupo;

- Comunicações: facilidades de comunicação via e-mail entre os alunos e os professores e a monitora.

A característica principal deste modelo é que não são admitidas instruções ou comunicações verbais que não estejam relacionadas no Quadro de Avisos. Esta providência implica na inexistência de dupla interpretação de instruções. No quadro de Avisos são colocadas todas as instruções, datadas, sem exceção, não importando seu tamanho ou alcance. Um extrato do Quadro de Avisos está mostrado na Figura 7, a seguir:

<b>Quadro de Avisos e Instruções</b>	
Neste espaço, o Professor Rolf colocará todos os avisos e instruções para as turmas de APII. Instruções na forma Oral somente serão válidas se forem colocadas neste espaço.	
	.
Dia 19/4/2001 -	As comunicações relativas aos relatórios deverão ser endereçadas exclusivamente ao Prof. Aldo. As demais, ao Prof. Rolf e à Monitora Daniela.
Dia 19/4/2001 -	Colocada na Home Page a página de controle dos Relatórios recebidos, com os consequentes redutores que foram atribuídos por eventuais atrasos.
Dia 19/4/2001 -	Recebidos 3 e-mails relativos à dificuldades de abrir a página de simuladores. Pode ter sido problema temporário no servidor da UFSC ou outro qualquer. Solicitamos aos que não experimentaram este problema que enviem e-mail para o Prof. Aldo.
Dia 19/4/2001 -	Recebidos os relatórios em forma eletrônica do grupo coordenados por Janine Souza, que havia sido entregues em tempo, mas em forma impressa. Incluídos na Home Page. Considerados no prazo. Alterado o grupo 700F, passando a ter nova denominação e novos componentes. A entrega do relatório do Grupo 700F foi considerada com atraso (18/4)
Dia 18/4/2001 -	Foram efetuadas pequenas alterações de forma no simulador "Programação da produção controlada por estoque"
Dia 17/4/2001 -	Corrigida a data final de recebimento dos Relatórios Finais (havia sido colocado "O Relatório Final NÃO será recebido após as 19 horas do dia 27/6/2201") para o ano corrente (2001).

Figura 7: Extrato do Quadro de Avisos e Instruções

Fonte: estudo de caso

Na página Textos de Apoio, são colocados textos de apoio à disciplina, extraídos de anais de seminários, trabalhos de integrantes do NIEPC, dissertações etc, e disponibilizados aos alunos, com o cuidado de sempre citar a fonte dos trabalhos.

Eventuais *links* para *sites* de interesse para o desenvolvimento da disciplina, além de informações de interesse sobre conferências, seminários, viagens técnicas etc, são colocados na página respectiva (Assuntos Gerais de Interesse).

A página de simulações apresenta uma série de modelos para simulação de atividades da disciplina, elaborados como pastas de trabalho do MS Excel. O motivo da utilização do MS Excel, foi estabelecido por Weida, Richardson e Vazsony (2001) esclarecem que muitos estudantes ficam apreensivos com os requisitos matemáticos de textos tradicionais quantitativos. A modelagem com o Excel oferece uma forma fácil e agradável de resolver este dilema, mantendo rigor e realismo nos modelos. Adicionalmente, sendo o Excel um programa aberto (ao invés dos tradicionais programas compilados, que são verdadeiras “caixas pretas”), permite que o aluno saia da posição de mero digitador para uma posição mais real de interpretador das diversas situações encontradas na indústria.

Encerrando a *Home Page*, a página Construção da Disciplina, cujo objetivo é apresentar *links* para as páginas que contêm os relatórios das pesquisas efetuadas pelos grupos. Nesta etapa, foram permitidos grupos de até 5 alunos, de forma a diminuir o número total, proporcionando uma orientação mais cuidadosa aos grupos. Nesta página foram colocadas instruções, conforme mostrado nas figuras 8 e 9, a seguir:

CALENDÁRIO

Cada grupo de trabalho deverá colocar relatórios parciais de atividades nas páginas *links* através dos nomes dos próprios grupos, nesta página. Deverão ser colocados 5 relatórios parciais e um relatório final. As datas limites para colocação serão:

Relatório 1: 9 de Abril de 2001  
 Relatório 2: 23 de Abril de 2001  
 Relatório 3: 7 de Maio de 2001  
 Relatório 4: 21 de Maio de 2001  
 Relatório 5: 11 de Junho de 2001  
**Relatório Final: 25 de Junho de 2001**

Os relatórios deverão ser entregues no NIEPC em formato eletrônico, sendo considerado com o horário limite para entrega as 19:00 horas de cada uma das datas limites estabelecidas acima. Os relatórios finais, inclusive os que tratam de síntese, deverão ser constituídos de: Introdução e Justificativa, Fundamentação Teórica, Estudo de Caso ou Descrição do Simulador, Conclusões e Recomendações.

Figura 8: Calendário contido nas Orientações da página Construção da disciplina

Construção da Disciplina

O que se convencionou chamar de Construção da Disciplina é basicamente um *bc* disponível aos alunos e *criado por eles próprios*, onde são colocados os resultados parciais das suas pesquisas, feitas com o *objetivo específico de agregar valor à disciplina*.

Esta parte da Home Page do NIEPC estabelece *links* para os diferentes grupos formados pelos alunos para pesquisas. Nelas, deverão ser colocados pelos alunos pequenos relatórios, notas, comentários, dúvidas e sugestões em forma ordenada. Ao final da disciplina, cada grupo deverá produzir um relatório final de pesquisas no assunto, que se incorporará ao acervo da Disciplina, podendo ser publicado em uma revista da área. Todos os relatórios serão disponibilizados aos alunos do próximo semestre, para que tenham um elemento inicial de inspiração e trabalho. Os comentários parciais dos alunos deverão ser colocados na Home Page em intervalos máximos de 15 dias, e os alunos deverão contatar o Prof. Aflo, no NIEPC ou por e-mail, para combinação de inserção.

Os relatórios finais devem ser entregues ao Professor no máximo até 2 semanas antes do término das aulas no semestre respectivo, e farão parte da média final a ser atribuída a cada aluno, nos termos a serem colocados no Quadro de Avisos.

Figura 9: Orientações contidas na página Construção da Disciplina

Fonte: estudo de caso

Em seguida, a página mostra a relação dos grupos constituídos para a atividade de pesquisa ou de construção de simuladores, incluindo *links* para páginas onde os

grupos disponibilizam os relatórios parciais e finais elaborados. Foram criados 25 grupos (12 na turma matutina e 13 na turma noturna).

#### **4.1.4 Síntese das observações feitas**

As observações que resultaram da aplicação do estudo de caso foram agrupadas em duas classes, a saber: Mudanças Comportamentais e Agregação de Valor à Disciplina. A seguir são apresentadas às considerações que emanaram da análise dos resultados obtidos em cada uma das classes:

##### **4.1.4.1 Mudanças Comportamentais**

As Mudanças Comportamentais ocorridas estiveram dentro dos parâmetros esperados. Do ponto de vista da Universidade, não houve problemas, uma vez que não houve acréscimo de custos e o professor da disciplina tinha uma certa autonomia para alterar a abordagem didática, desde que não houvesse alteração no conteúdo da ementa da disciplina. O professor, por sua vez, havendo encampado a proposta, assegurou a plena aplicação do modelo proposto em sala de aula.

As mudanças foram mais sensíveis nos alunos, embora não tão profundas quanto seria necessário, porém bastante significativas. Houve uma aceitação geral das novas formas de comunicação, com a utilização da *Home Page* da disciplina como *interface* professor – tutor – alunos e a alteração do sistema de comunicações, feitas através do



Quadro de Avisos da *Home Page*, não mais se aceitando qualquer tipo de informe verbal a menos que estivesse lá registrado. Os alunos habituaram-se a acessar com frequência a *Home Page*, reclamando através de *e-mails* quando, por alguma razão, ela ou qualquer de seus componentes não estivesse disponível para acesso remoto. De uma forma geral, as regras estabelecidas através da *Home Page* foram compreendidas por todos, resultando em uma comunicação eficiente entre o professor titular da disciplina, o tutor e os alunos.

#### **4.1.4.2 Agregação de Valor à Disciplina**

A agregação de valor, considerada como uma das partes principais do ensino colaborativo, resulta basicamente de uma parceria entre os alunos e o professor, conforme palavras de Freire (1996) e Piaget (1975), nas quais docência e discência se completam no ensino eficaz. Buscou-se unir a experiência do professor e do tutor à dos alunos, de forma a trazer para a disciplina a análise e solução de problemas que fossem inerentes ao desenvolvimento da disciplina e que fizessem parte do cotidiano dos alunos, para representar a sua realidade em sala de aula. Este agregamento se daria por meio de pesquisas ou da construção de modelos, efetuados em grupos de até 5 alunos, orientados pelo tutor.

Foram definidos prazos para a apresentação de relatórios parciais de desenvolvimento, antes da elaboração do relatório final, com o objetivo de orientar os grupos no sentido de adequar e aprofundar o tema de pesquisa escolhido e corrigir eventuais desvios de rota. No caso de modelos de simulação, poderia haver, caso

solicitado pelo grupo, a intervenção direta do tutor na elaboração do modelo, de forma a torná-lo mais eficiente.

Os alunos das duas turmas se reuniram espontaneamente em 25 grupos, sendo 12 na turma matutina e 13 na turma vespertina. Os grupos apresentaram propostas interessantes de trabalho, destacando-se as seguintes:

- Projeto do Produto em Situações que Envolvem Criação de Idéias
- Simulação de Custos em Empresas de Turismo
- Projeto de Produto em Empresa Andra de Confeccções
- Análise do Projeto para o Carro Celta, da GM
- Controle de Estoques em Revenda de Bebidas (Simulador)
- Otimização do Dimensionamento de Posições de Atendimento em *Call*

#### *Centers*

- Tecnologia das Montadoras de Veículos
- Controle de Qualidade na Intelbrás
- Projeto do Produto em Empresa Gráfica (Simulador)
- Ampliação da Capacidade da Fábrica de Móveis e Estofados da FEIND

#### Móveis

- Controles de Estoques na Empresa J.C. Mendonça
- Projeto do Produto em Padaria de Supermercado
- Controle de Compra e Venda de Veículos (Simulador)

- Qualidade x Quantidade: A Percepção do Consumidor
- FMEA: Análise do Módulo de Falhas

Estes trabalhos estão contidos no CD-ROM anexo a este trabalho.

#### **4.1.4.3 Observações emanadas do Estudo de Caso**

Do acompanhamento efetuado durante todo o transcurso do estudo de caso, pode-se concluir que a abordagem proposta neste trabalho e utilizada nas duas turmas foi plenamente satisfatória, validando-a como proposta metodológica. Como recomendações emanadas da análise, podem-se efetuar as seguintes:

a) as Mudanças Comportamentais nos atores (alunos, professores da disciplina e demais colegas do Departamento) ocorreram e devem continuar se processando ao longo do tempo. Todavia, é necessário manter esta abordagem como forma de ensino para intensificar e, posteriormente, consolidar as mudanças nestes atores.

b) o trabalho de tutoria é de, certa forma, dispendioso, porquanto deve ser efetuado por pessoa especializada, que não o próprio professor da disciplina (Aoki e Pogroszewski, 1998 e Salmon, 2001). Para torná-lo mais acessível, a UFSC pode utilizar para esta função os mestrandos e doutorandos, considerando-a de forma similar ao estágio de docência, com a atribuição de 3 créditos ao fim de um semestre de atividades.

c) como era de se esperar, uma grande parte dos alunos que estão orientados para outras áreas da administração (Marketing, Recursos Humanos, e outras) tiveram colaboração discreta para a construção do conhecimento. Alguns destes alunos, todavia, aproveitando a oportunidade oferecida pela abordagem colaborativa, realizaram trabalho de pesquisa ou de modelagem, em suas áreas de interesse, ao largo da área de Administração da Produção. Este fato mostrou o potencial do ensino colaborativo nas demais áreas do Curso de Administração.

d) de uma forma geral, os alunos buscaram temas mais correntes, como Lote Econômico, *Just-in-Time*, ou Qualidade. Durante o acompanhamento e orientação, foram-lhes sugeridos caminhos mais atuais dentro destas áreas, de forma a diferenciar os trabalhos. Entende-se que esta é uma tendência que deve se verificar nos próximos ciclos, decorrente de uma vontade de terminar a disciplina com um mínimo de esforço, ainda que isto seja contrário ao seu próprio desenvolvimento profissional.

e) em termos de *software*, identificou-se uma clara falta de treinamento no uso de ferramentas avançadas do Excel, ferramentas que permitem a estruturação de modelos mais complexos e reais. Sugere-se que este treinamento seja considerado no currículo do curso, uma vez que está se configurando imprescindível o conhecimento desta ferramenta para utilização em todas as áreas da Administração.

f) em termos de equipamentos, instalações e equipe é que foi verificada a maior deficiência. Apesar do modelo pressupor a utilização de equipamentos específicos, como computadores e periféricos de grande capacidade e rapidez, servidores rápidos, robustos e permanentemente em serviço e equipe altamente especializada em editoração e construção de páginas html, com pelo menos um

*web-master*<sup>13</sup>, para o estudo de caso não foi possível a montagem de uma equipe com a qualificação necessária. Ainda assim conseguiu-se montar e manter a *Home Page* durante todo o semestre letivo.

## **4.2 MOMENTO 2: UTILIZAÇÃO DE MODELOS DE SIMULAÇÃO**

É uma regra geral no ensino de Administração da Produção, a existência de apenas duas formas de propiciar o conhecimento empírico aos alunos: o estágio em sistemas produtivos, nas linhas de produção em áreas operacionais e supervisão, ou a colocação das fábricas dentro das salas de aula. Esta última forma se consegue através do uso de modelos de simulação de áreas de produção ou de jogos de produção.

A utilização de modelos é uma decorrência natural das formulações analíticas, e tem sido definida como o processo de criação da essência da realidade sem estar vinculado especificamente a ela. Dentro deste contexto, a simulação envolve a construção, experimentação e manipulação de modelos (simples ou complexos) através de programas computacionais. A palavra simulação é diretamente associada ao uso de computadores, como definido por (Ravindram, Philips e Solberg, 1987, p.375):

“Simulação é uma técnica numérica para a condução de experimentos em um computador pessoal, que envolve relações lógicas e matemáticas que interagem para descrever a estrutura e o comportamento

---

<sup>13</sup> Profissional altamente qualificado, que tem ao seu encargo a gestão da operação do servidor, a colocação e manutenção das *Home Pages*.

de um sistema complexo, baseado no mundo real, por períodos extensos de tempo”. (Em inglês, no original. Tradução livre do autor)<sup>14</sup>

Esta definição envolve alguns aspectos muito importantes para que a simulação seja perfeitamente compreendida: deve simular a realidade com a maior aproximação possível em sua lógica, conjunto de dados fixos e variáveis, e possíveis restrições, e deve permitir a observação dos resultados em um período extenso de tempo.

O que se entende por um período extenso tem uma explicação simples e lógica: quanto maior o tempo simulado, maior a probabilidade de se ter a ocorrência de um evento ou situação como a descrita. Um exemplo simples pode ser a probabilidade de se ter que substituir uma ferramenta por desgaste através da simulação de sua operação normal. A simulação de algumas horas não levará a dados estatisticamente confiáveis, o que não ocorrerá caso seja simulada a operação por um período prolongado de tempo.

Uma característica particular dos modelos de simulação é a de representarem extensos períodos de tempo em poucos segundos de computação. Com isso, pode-se buscar assemelhar os modelos à realidade operacional das empresas. Os modernos recursos computacionais, tanto em termos de *software* como em termos de *hardware* permitem que as simulações sejam cada vez mais rápidas e complexas, tornando-se assim, extensamente utilizadas como ferramentas de análise em todas as áreas de conhecimento.

---

<sup>14</sup> “Simulation is a numerical technique for conducting experiments on a digital computer, which involves logical and mathematical relationships that interact to describe the behaviour and structure of a complex real-world system over extended periods of time”

Os modelos de simulação podem ser elaborados tanto em linguagens sofisticadas de programação, como Visual Basic, Delphi, Visual Objects, ou sobre plataformas computacionais como o MS Excel ou o MS Access. Para este trabalho, a experiência mostrou que a utilização de uma plataforma, no caso, o MS Excel, seria o meio mais adequado para criar os modelos de simulação a serem utilizados no ensino de Administração da Produção.

Em termos de história, até bem recentemente os executivos da área administrativa consideravam o uso de modelos para a tomada de decisão como uma tarefa que deveria ser delegada a matemáticos, consultores muito bem pagos e especialistas em computadores. Com isto, eles próprios se removiam do processo decisório, e este fato, ou levava a decisões inadequadas ou mesmo à má aplicação dos resultados oriundos da utilização de modelos.

Com isso, crescia o ceticismo, entre aqueles executivos, do valor real da utilização de modelos de simulação, que eram considerados apenas válidos para constituíres anexos de relatórios nunca lidos, num verdadeiro desperdício de tempo e dinheiro, já que, como os resultados da utilização de modelos não causavam impactos nem na organização nem nos clientes, uma vez que não havia aumento de conhecimentos e nem alterações nos processos causados pelo uso de modelos de simulação de processos “. (Moore et. al., 2001, p.3-4)”.

O que foi chamado pelos autores de ‘revolução criada pela planilha eletrônica’, permitiu aos executivos e gerentes a construção de modelos para uso próprio. Os pré-requisitos relativos a habilidades matemáticas avançadas, programação de computadores, uso de algoritmos, e outras mais rapidamente evaporou-se. A construção

de modelos de decisão em planilhas permite a análise dos pontos mais importantes de qualquer processo de tomada de decisão: quais questões fundamentais devem ser consideradas, quais alternativas devem ser investigadas e em que pontos a atenção deve ser focada.

Na área de administração da Produção, os modelos de simulação podem ser usados como instrumentos de convencimento para incrementar vendas de idéias, bens ou projetos, para determinar quantidades ótimas de insumos ou de produtos a fabricar, de estoques a serem mantidos, ou o seqüenciamento da produção, entre outros usos. A abordagem através de modelos, segundo Moore et. al. (2001) permite a análise lógica e consistente de um determinado problema, e tem como bases as seguintes razões :

- 1) os modelos pressupõem o estabelecimento de objetivos sejam claros e explícitos;
- 2) os modelos pressupõem a identificação e arquivo das decisões que influenciam os objetivos traçados;
- 3) os modelos pressupõem a identificação e arquivo das interações e *tradeoffs*<sup>15</sup> acerca das decisões que devem ser tomadas;
- 4) os modelos exigem consideração cuidadosa das variáveis a considerar em seu estabelecimento;
- 5) os modelos exigem consideração cuidadosa dos dados para a quantificação das variáveis envolvidas;

---

<sup>15</sup> *Tradeoffs* são o mesmo que abrir mão de uma coisa em prol de outra, isto é, sacrificar alguma coisa para obter um ganho (Maital, 1996). Um exemplo, demitir pessoas para reduzir custos, decisão muito comum em empresas produtivas, e uma possível variável de um modelo de simulação ou jogo de produção.



- 6) os modelos forçam o reconhecimento das limitações e restrições dos valores que as variáveis podem utilizar, e
- 7) os modelos facilitam a comunicação de suas idéias e conhecimentos, facilitando, desta forma, o trabalho em equipe.

Considerando as razões descritas, pode-se concluir que a utilização de modelos de simulação se constitui em uma consistente e poderosa ferramenta de avaliação de processos e de auxílio à tomada de decisões. Adicionalmente, uma das vantagens da utilização de modelos é que eles podem, desde que construídos em plataformas abertas, como o MS Excel, ser ajustados e melhorados com a incorporação da experiência histórica, numa verdadeira acumulação de acontecimentos.

Além dessas considerações, encontramos em Ravindram, Philips e Solberg, (1987), motivos adicionais para utilização de simulação, entre os quais pode-se listar:

- a observação detalhada de um modelo permite melhor compreensão do sistema de produção e, com isso sugestões para seu melhoramento que, de outra forma seriam muito mais difíceis;
- a simulação pode ser usada como ferramenta pedagógica para ensinar os conhecimentos teóricos, análise estatística, ferramentas de apoio à tomada de decisão, entre outras;
- a experiência de estruturar um modelo de simulação pode vir a ser mais valiosa até de que a sua prática;

- a simulação pode ser utilizada em certas análises sobre as quais se tem pouca ou nenhuma informação, de forma a considerar as várias opções que podem ocorrer na tomada de decisão.

Um ponto final no assunto: no entender de Moore et. al. (2001), a elaboração de modelos de simulação em planilhas eletrônicas, mais especialmente no MS Excel, permite a oportunidade do uso sistemático de poderosos métodos analíticos, normalmente apresentados como ferramentas ou suplementos. Este tipo de métodos não tinha sido anteriormente colocado ao alcance de pessoal qualificado de uma forma tão simples.

Os modelos de simulação feitos com recursos do MS Excel, por serem abertos, permitem uma visão bastante completa da solução empregada, alavancando eventuais alterações que lhe confirmam maior eficiência. Ademais, por não se constituírem em verdadeiras "caixas-pretas", oferecem uma visão muito clara das soluções adotadas, transformando o usuário, de simples "apertador de teclas" em um solucionador de problemas

Para compor o Estudo de Caso, foram estruturados modelos de simulação usando o MS EXCEL. Os modelos foram colocados em *links* específicos, acessados através da *Home Page* do NIEPC. Foram estruturados nesta primeira experiência 25 modelos diversos, dos mais simples (simulando a tomada de decisão) até os mais complexos (simulando a programação de fabricação controlada pelos limites de estoques definidos pelo usuário). Estes modelos foram objetos de aulas práticas em laboratório, de forma a familiarizar os alunos com as técnicas de modelagem e

estabelecer bases de comparação para os que desejassem efetuar seu trabalho de pesquisa complementando-os com simuladores.

Foram realizadas aulas práticas e de demonstração para os alunos, com a utilização de projetor *multimídia*, resultando em um aproveitamento considerado muito bom, haja vista a quantidade de propostas de trabalho utilizando técnicas de simulação propostas pelos grupos, 11 entre 25 no total. Este número pode ser considerado excelente, já que a cultura até então existente entre os alunos era a realização de trabalhos de pesquisa pura e simples. Alguns se destacaram, como o simulador do projeto do produto de uma padaria de supermercado, o simulador do projeto do produto de uma empresa gráfica, o controle de vendas de uma empresa de revenda de automóveis, o simulador do projeto do produto de uma empresa de turismo, e o simulador de controle de estoques de uma revendedora de peças.

No CD anexo a este trabalho, são apresentados os simuladores que foram considerados de melhor estrutura, dentre aqueles apresentados pelos alunos.

### **4.3 MOMENTO 3: O JOGO DE PRODUÇÃO**

Nesta etapa, foi criado um Jogo de Produção (JPAC1), utilizando técnicas e conceitos constantes nos diversos simuladores elaborados com a finalidade específica de fixação dos conhecimentos teóricos ministrados na disciplina Administração da Produção. O jogo foi constituído basicamente de um conjunto estruturado de simuladores de forma a representar uma atividade mais complexa, no caso, a

programação da produção de uma pequena malharia, dimensionada a partir das diversas variáveis influentes no processo, e tendo como principal característica, a definição das ordens de produção por limites (superior e inferior) dos estoques de cada um dos produtos. O JPAC1 foi criado a partir do modelo desenvolvido pela consultora Production Scheduling Co, disponível na Internet para *download* gratuito ([www.production-scheduling.com](http://www.production-scheduling.com)).

O desenvolvimento de um jogo de Produção é feito em diversas etapas e sua elaboração exige, além de conhecimentos específicos na área, uma série de cuidados e atitudes que assegurem que o jogo venha a atingir os seus objetivos básicos, o de ensino e a aprendizagem (Tubino e Schafranski, 2000).

O jogo deve ser considerado não como um desafio ou obstáculo de grande dificuldade, mas como uma atividade que, embora de fácil finalização por um conhecedor da área, necessite de habilidades específicas para que seu resultado seja eficaz.

Um dos enganos mais comuns é considerar um jogo a ser aplicado a alunos de graduação como um desafio, semelhante aos que são colocados em disciplinas ministradas em nível de pós-graduação, de alta complexidade e longa duração, necessitando, por vezes de mais de um elemento moderador para que possa ser disputado. O jogo de produção para o ensino de graduação apresenta algumas características que o distinguem daqueles:

- O jogo é uma atividade complementar ao ensino tradicional, destinado a fixar conceitos e teorias, e não a desafiar os competidores pura e simplesmente, para decidir qual será o melhor.

- O jogo deve procurar ser completo, desde que não haja sacrifício de sua compreensão global. Embora a produção seja uma atividade sistêmica, não será encontrada com as mesmas características do jogo em todas as empresas, mas suas partes constituintes, sim. Isto leva a delimitar o ensino em termos de eficácia, isto é, pode-se estabelecer como objetivos do jogo que a maior parte dos alunos compreendam todas as suas partes constituintes, do que apenas poucos alunos compreenderem a sua totalidade.

- O jogo deve ser destinado a todos os alunos sabendo-se que não serão todos que se encaminhará à área de produção, distribuindo-se pelas diversas áreas da Administração (RH, Marketing, Finanças e outras). Assim, deve-se exigir apenas o conhecimento mínimo da disciplina, fixado por meio de modelos de simulações e jogos, em vez de um conhecimento global que talvez não interesse à maioria.

- o jogo deve ser aberto, isto é, permitir não somente a sua constituição interna, como também efetuar pequenas alterações em sua estrutura de maneira a possibilitar analisar sua aplicação a outros setores industriais.

Em outras palavras, o jogo, em si não deve ser difícil, mas para que seus resultados sejam eficazes, há necessidade de, além do conhecimento acadêmico pelo jogador, um conjunto de habilidades específicas, bem como sensibilidade às variáveis que influenciam diretamente a tomada de decisão. Isto significa que o modelo matemático utilizado deve ser suficientemente claro para sua completa compreensão, mas deve buscar utilizar todos os recursos disponíveis para que a tomada de decisão pelo jogador seja a mais completa possível.

Todavia deve-se sempre compreender que, por melhor que seja, um modelo matemático será sempre uma simplificação da realidade. Tubino e Schafranski (2000) sugerem que se deve buscar um balanceamento na complexidade do jogo para evitar, por um lado, a simplificação exagerada que leva à perda do sentido de realidade no jogo e, por outro a complexidade excessiva, que levará a um jogo de difícil entendimento por parte dos participantes. O que se deve buscar é evitar que o jogador automatize sua participação, tornando-se um mero ‘apertador de botões (teclas)’. Deseja-se um jogador crítico e racional em suas decisões e, para que isto seja atingido, o jogo deve ser completo sem ser complexo, e simples de jogar sem ser simplificado demais.

Na realidade, um jogo nada mais é que um conjunto de simuladores encadeados de forma sistemática para representar o mais aproximadamente possível uma realidade empírica que será utilizada para a fixação de conceitos por parte dos alunos.

Na sua construção devem considerados dois tipos de variáveis: externas e as internas. Variáveis externas são aquelas sobre as quais o jogador tem pouco ou nenhum

controle, como taxas de inflação, sazonalidade, valor de taxas e impostos e custos de matéria prima, entre outras. Variáveis internas são aquelas sobre as quais o jogador tem controle, como salários, verbas de marketing, e outras.

De uma forma geral, os modelos de simulação consideram que as variáveis externas apresentam valores associados a uma distribuição pré-determinada, sendo simulados aleatoriamente ao longo do modelo, utilizando-se técnicas estatísticas. Nos jogos, todavia, este tipo de representação perde o sentido, uma vez que os resultados devem estar estreitamente ligados às decisões do jogador e, neste caso, os resultados seriam obtidos através de alguns valores gerados aleatoriamente. Isto quer dizer que haveria uma probabilidade diferente de zero de que dois conjuntos de dados idênticos resultassem em valores diferentes ou ainda, que dois conjuntos de valores diferentes apresentassem os mesmos resultados.

Explicando melhor, pode-se imaginar que uma variável do jogo, por exemplo, o custo de uma determinada matéria prima, seja representada por uma distribuição triangular (distribuição caracterizada por três valores, um máximo, um mínimo e o valor modal). Os valores de custo são calculados aleatoriamente, podendo resultar em qualquer valor entre os dois limites extremos (Evans e Olson, 2000). Em uma suposição de que dois jogadores apresentem o mesmo conjunto de dados de entrada, a aleatoriedade da determinação do custo da matéria prima poderá levar a resultados diferentes. Este fato é inteiramente indesejado, já que não contribui para a melhor compreensão dos aspectos teórico-práticos da disciplina, que é um dos aspectos fundamentais na estruturação de um jogo.

No tocante às variáveis internas, é comum que elas tenham uma relação de causa e efeito sobre outras variáveis do jogo (MICROSIGA, 1998) como, por exemplo, um aumento real de salários deve corresponder a um aumento de produtividade derivado do aumento da motivação dos empregados. Este fato pode se traduzir tanto na redução das quebras ou perdas na produção, como na redução de *lead-times*<sup>16</sup>, e pode ser expresso através de uma equação do tipo

$$Y = a + \phi(x)$$

Assim, o jogo deve considerar como variáveis, somente dados de entrada que tenham um efeito sobre outras variáveis que possam ser representados por equações conhecidas. Os dados que têm uma possível representação estatística, devem ser considerados de forma determinística, para não prejudicar a compreensão do jogo pelos jogadores. Em que pese o distanciamento da realidade imposto por esta regra, as vantagens de sua utilização são inegáveis, quando se considera a finalidade didática do jogo.

Uma segunda consideração diz respeito à complexidade dos jogos de empresa. Os jogos que se apresentam normalmente têm estrutura bastante complexa, são de execução demorada, utilizando uma série de recursos como moderadores, animadores, e elaboração de ‘jornais’ entre outros, como citado por Rocha (1998) e Kopittke (1989). Este tipo de jogo é utilizado principalmente em cursos de pós-graduação, como disciplinas isoladas, e não como um complemento da aula, como suporte ao professor, como define Rocha (1997).

---

<sup>16</sup> *Lead Time* é o tempo total decorrido entre o pedido e a entrega do produto acabado (ERDMANN 2000)



Um jogo de empresa deve, conforme entendimento de Schafranski (1998), buscar um equilíbrio em sua complexidade, de forma a evitar ser tão simples e de procedimentos óbvios para que se possa vencê-lo, o que poderá desmotivar os jogadores ou, por outro lado, ser tão complexo ou com número muito grande de variáveis, que torne o seu entendimento difícil, fato que também pode levar a desmotivação dos jogadores. Basicamente esta busca de equilíbrio deve ser norteada pela principal característica didática dos jogos, a sua constituição como ferramenta de apoio à teoria ministrada, objetivando enfatizar a aprendizagem dos alunos.

Assim, um jogo deve ser menos um desafio aos participantes que uma ferramenta de apoio, consideradas as bases do ensino colaborativo no qual, como deseja Winn (1997, citado em 2.3), o conhecimento:

- é construído pelos alunos (aprendizes),
- é construído em contextos específicos, e
- é construído socialmente.

Uma análise dos jogos nesse contexto nos mostra que um jogo bem estruturado, de fácil interpretação, desenvolvido em plataformas abertas, como o MS Excel, permite considerar o alcance destes três pressupostos na construção do conhecimento pelos alunos. Como um pressuposto básico, o jogo deve permitir a incorporação de novos conhecimentos e experiências, tanto dos alunos quanto dos próprios professores, permitindo uma constante evolução, pela facilidade de alteração

do jogo, uma condição básica na abordagem colaborativa que se desejou aplicar ao ensino de Administração da Produção.

Há, portanto, que se evitar a vontade de criar um jogo complexo para a simples gratificação do autor, pois poderá ser ineficaz quanto aos resultados em termos de aprendizagem que, afinal, deve ser o objetivo maior do jogo.

O jogo objeto deste trabalho foi estruturado para se constituir em suporte prático à teoria ministrada, como facilitador da compreensão dos conceitos básicos de Administração da Produção e como agente motivador. Nestes termos, o jogo deve obedecer aos seguintes princípios básicos:

- Rapidez: deve ser possível de ser jogado em curto espaço de tempo, preferivelmente ao longo de uma 'aula-faixa' (duas aulas de 50 minutos ministradas no mesmo período);

- Clareza: a lógica do jogo e os cálculos efetuados, por mais complexos que sejam, devem ser transparentes aos alunos, reforçando os conceitos básicos da disciplina, permitindo-lhes efetuar raciocínios do tipo causa e efeito;

- Objetividade: os dados de entrada devem ser apenas os dados mais influentes nos processos que se deseja simular, evitando a solicitação de dados irrelevantes aos propósitos do jogo;

- Resposta: os resultados obtidos devem ser apresentados de forma a uma fácil identificação da eficiência da solução;

- Raciocínio Analítico: o jogo deve ser estruturado objetivando o fortalecimento do raciocínio analítico dos alunos;

- Raciocínio Abstrato: o jogo deve ser estruturado objetivando também a visualização de soluções ou tomada de decisão com dados parcialmente insuficientes, como alavancador de processo de tomada de decisão;

- Facilidade Operativa: o jogo não deve requerer equipamentos especiais para ser aplicado, bastando um computador pessoal com a plataforma (no caso o *software* MS Excel) de suporte instalada. Mesmo considerando a velocidade de atualização dos equipamentos de informática, não devem ser obrigatórias atualizações constantes do equipamento para a utilização do jogo.

- Complementaridade: o jogo deve complementar a teoria, fixando conceitos, e não introduzir novos. Todos os aspectos abordados devem ser coerentes com aqueles ministrados em aulas teóricas.

- Evolucionismo: o jogo deve ser facilmente adaptável, de forma a permitir a incorporação de novos conhecimentos ou novas realidades, tanto proveniente de experiências dos alunos quanto dos professores.

Estes princípios básicos nortearam a estruturação do jogo, que está definida no seguimento deste capítulo.

### **4.3.1 Estruturação do Jogo**

O jogo foi estruturado baseando-se nas premissas estabelecidas por Schafranski (1998), e que são:

- que tipo de jogo será criado;
- qual o público-alvo;
- qual o nível de complexidade do modelo;
- como será a participação dos jogadores;
- se haverá um moderador ou animador e qual será o seu papel,  
e
- como se dará a análise dos resultados.

Quanto ao tipo de jogo a ser criado, inicialmente pensou-se em um jogo de Planejamento e Controle da Produção que abordasse os dois tipos principais de Produção Empurrada, a Produção por Encomenda e a Produção para Estoque (Moreira, 1996). Porém, considerando as finalidades didático-pedagógicas do jogo, constantes do item anterior, optou-se por uma única modalidade de jogo, no caso, a Produção para Estoque, simplificando o número de alternativas de jogo, porém buscando maior profundidade em seu desenvolvimento.

O jogo foi estruturado a partir de dados coletados em uma pequena empresa do ramo de confecções, utilizando-se o projeto do processo e o projeto do produto de 3 (três) produtos da empresa. Além destes dados, foram coletados dados para a definição dos custos de produção, diretos e indiretos, de forma a se obter os custos totais de produção para um determinado *portfolio* de produção.

O alvo principal do jogo é o aluno dos cursos de graduação em Administração, mas não há impedimento em aplicá-lo em nível de pós-graduação, *latu* ou *stricto sensu*. Em termos de complexidade, como já ficou estabelecido, o jogo será determinístico, isto é os dados não serão representados por distribuições estatísticas, ainda que este tipo de representação tenha como vantagem a introdução da variação aleatória de dados, representando os imprevistos que ocorrem no meio empresarial.

O jogo deverá ser aplicado em sala de aula, individualmente ou para grupos de até 4 participantes. A participação dos jogadores será bastante simples: inicialmente receberão um exemplar do Manual do Jogador, para perfeita compreensão do jogo e de seus objetivos. O manual deverá incluir um pequeno referencial teórico relativo aos aspectos abordados no jogo, de forma a permitir a familiarização com as técnicas e modelo utilizados.

Os jogadores receberão também uma folha para informar os valores dos dados de entrada a utilizar na simulação, que serão definidos pelo grupo. Esta folha será entregue ao professor depois de preenchida para autorização da simulação. O professor rubricará a folha e, em seguida, os participantes poderão digitar os valores na planilha

de entrada de dados do jogo, passando imediatamente à verificação dos resultados. Os resultados serão impressos automaticamente, permitindo ao professor a sua comparação para a determinação do grupo vencedor.

Uma segunda alternativa, que poderá ser utilizada a critério exclusivo do professor, será a de dois passes, isto é, os jogadores efetuarão uma primeira simulação, cujo resultado servirá de base para definição dos dados a serem utilizados na segunda rodada, definitiva.

Para este tipo de jogo e, considerando a premissa de que necessitará de curtos espaços de tempo para ser jogado, não haverá necessidade de um componente especial, o animador ou facilitador, cabendo ao professor da disciplina a apresentação, condução e análise dos resultados do jogo. O professor poderá ter o auxílio de eventuais orientandos e estagiários de docência na condução do jogo.

Antes do início do jogo, o professor deverá orientar os participantes quanto aos aspectos teóricos e regras de participação no jogo. Esta orientação deverá ser efetuada em aula imediatamente anterior àquela em que se dará o jogo. Na aula em que o jogo for realizado, deverá ser reservado tempo suficiente para a tabulação e análise dos resultados obtidos pelos grupos. Assim sendo, a recomendação é de que os grupos compareçam a esta aula com a folha de dados devidamente preenchida para ser entregue imediatamente ao professor, para autorização da utilização dos dados.

No que concerne à análise dos resultados, foram desenvolvidos indicadores representando a produção da empresa, cabendo ao grupo que apresentar o melhor conjunto de indicadores, a vitória no jogo. Alguns indicadores foram baseados em Moreira (1994), outros foram definidos especificamente para o jogo, utilizando os resultados fornecidos.

No Anexo 2 são apresentados o Manual do Jogador e a Folha de Entrada de dados para o jogo.

#### **4.3.2 Desenvolvimento do Jogo**

O desenvolvimento do jogo está baseado em uma lógica apropriada para utilização com o *software* MS Excel 97 e posteriores, que estabelece automaticamente 24 etapas de produção<sup>17</sup>.

O jogo simula um ambiente de produção de uma pequena malharia que fabrica um total de três produtos diferentes. A lógica do jogo é a de produção para estoque. Assim, deve-se definir a Cobertura dos Estoques desejada. Por Cobertura dos Estoques deve-se compreender a definição dos Estoques Máximo e Mínimo de cada produto. No caso específico do Jogo, e para facilitar a sua compreensão e análise de resultados, ficou estabelecido que os três produtos teriam os mesmos limites.

---

<sup>17</sup> A escolha do número de etapas de fabricação foi do autor do trabalho; todavia o MS Excel permite facilmente aumentar ou diminuir este número, já que a estrutura do Jogo é totalmente aberta, isto é, permite alterações. Assim, com conhecimentos médios de Excel pode-se alterar o número de etapas (ou mesmo qualquer fórmula ou algoritmo do Jogo).

A partir da entrada de dados efetuada pelo jogador, o modelo simula a fabricação continuada dos produtos de forma a atender a previsão de vendas, sem deixar que o estoque de cada um atinja valores inferiores ao Limite Inferior de Cobertura de Estoque (LIC) definido. A simulação se inicia a partir do produto que tiver o menor estoque inicial, fabricando uma quantidade tal que leve o estoque ao Limite Superior de Cobertura (LSC), considerando que as vendas desse produto são contínuas, a uma taxa estabelecida pelo jogador. A quantidade de itens a fabricar é dada pela fórmula:

$$Q = LSC - E_A + PV * \left( \frac{LSC - E_A}{v - \frac{PV}{40}} \right) * \frac{1}{40}$$

Onde:

Q = quantidade a fabricar

LSC = limite superior de cobertura do estoque para o produto

E<sub>A</sub> = estoque do produto

v = velocidade de produção

PV = previsão de vendas semanais

Esta fórmula considera que o lote a fabricar deve ser constituído pelo valor que leva o estoque inicial ao LSC e esse valor deve ser somado ao valor das vendas que são feitas durante o período de fabricação do produto (como dito anteriormente, as vendas são contínuas). A fórmula, desenvolvida pela empresa de consultoria Production Scheduling Co ([www.Production-Scheduling.com](http://www.Production-Scheduling.com)), reproduz um comportamento existente em um dado contexto de produção, analisando um momento específico. Nesse



sentido, é importante esclarecer que outras situações de produção ou outros contextos, poderão levar a fórmulas ou simulações diferentes desta.

Considerando apenas o aspecto teórico, a fabricação deve ser balizada pelos dois limites, LSC e LIC. O LSC é realmente o limite superior, não excedido em nenhuma fase de produção, mas o LIC pode, excepcionalmente ser desobedecido, resultando em estoques de valor inferior a ele. Essa desobediência ocorre pela impossibilidade (apenas matemática) de parar a fabricação de um produto *antes de atingido o LSC* porque um dos outros está com valores de estoque próximos ou inferiores ao LIC.

Como dito, o modelo tende a representar uma fabricação simultânea à venda (técnica de estoque-base) mantendo-se um estoque para qualquer eventualidade, isto é, enquanto o produto selecionado é produzido na quantidade necessária para levar o estoque ao LSC, *ele e os demais produtos estão sendo vendidos* e, ao fim da produção, o valor dos estoques pode estar abaixo do LIC. Este fato é demonstrado na figura 10, através de um gráfico resultante das etapas iniciais de fabricação:

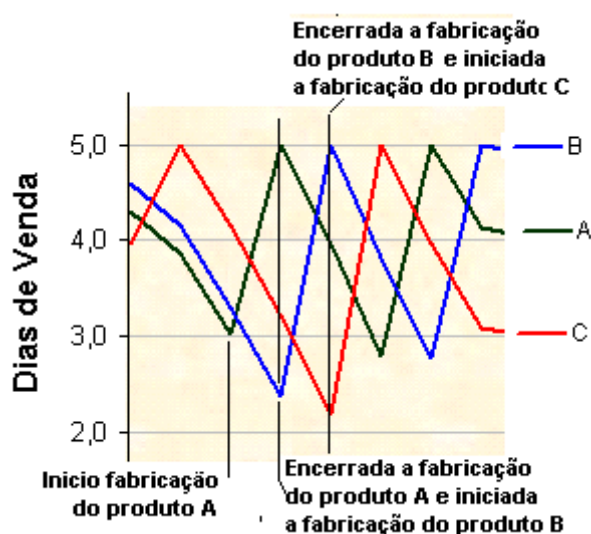


Figura 10: Gráfico resultante das etapas iniciais de fabricação definidas pelo modelo

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

O que se nota em uma solução equilibrada de fabricação é uma tendência a que os estoques de todos os produtos sejam assintóticos ao valor representado pelo LIC no decorrer da produção, sendo esta tanto mais regular quanto mais rapidamente atingir este valor ou próximo a ele.

A figura 11, a seguir mostra o gráfico de fabricação para um conjunto de dados, onde esta lógica pode ser mais bem visualizada. Verifica-se que foram simuladas cerca de 123 horas de produção (cerca de 15,4 dias úteis de 8 horas cada), e que o LSC é atingido rapidamente (cerca de 4 horas, correspondentes ao tempo de fabricação do primeiro produto), ao passo que o LIC se apresenta assintótico ao valor determinado (3 dias de venda) após 34 horas e apresenta uma leve tendência à desestabilização desse limite para o produto B na altura da marca de 88 horas de produção, o que indica uma solução não otimizada:

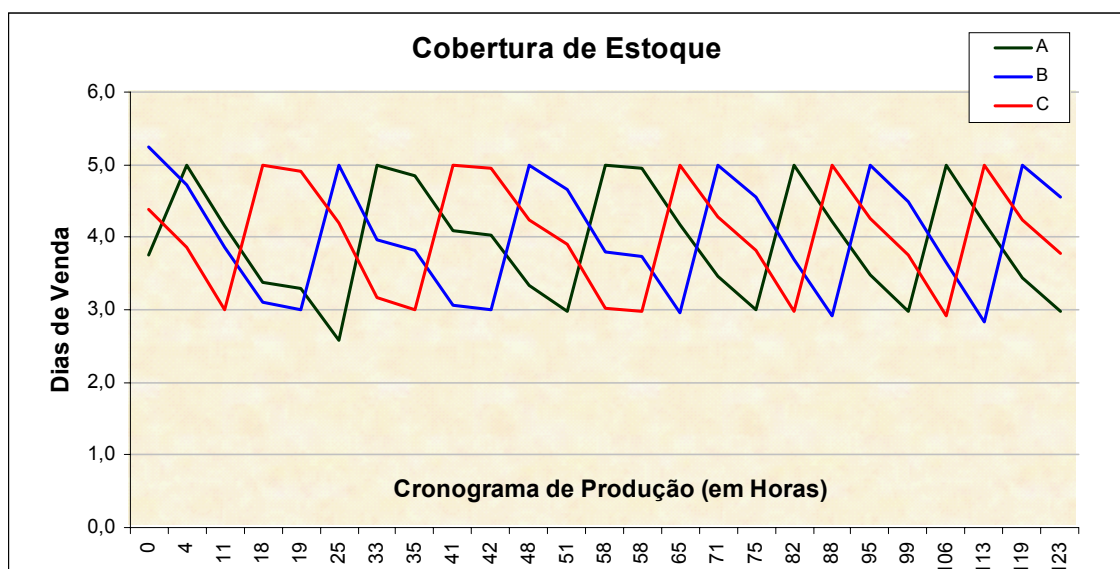


Figura 11: Gráfico de cobertura dos estoques versus tempo de produção

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

Uma ampliação do gráfico, nas horas iniciais de produção, mostradas no gráfico pode ser vista na figura 12, a seguir:

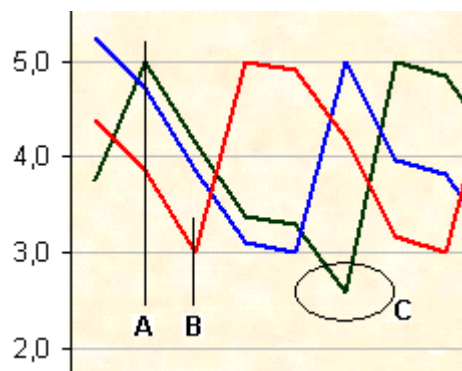


Figura 12: detalhe das horas iniciais de produção

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

A figura 12 representa as etapas iniciais de fabricação para um conjunto de dados diferente do utilizado para produzir o resultado demonstrado na figura anterior. Nesta nova situação, a fabricação se inicia pelo produto que apresenta o menor estoque inicial (Produto “A”) e prossegue até fabricar a quantidade programada, segundo a fórmula 1, enquanto os demais (que não são fabricados) apresentam estoques decrescentes (suas vendas são automáticas), até que a fabricação do Produto “A” (que não pode ser interrompida – esta é uma regra geral) seja encerrada.

Deve-se ressaltar a mais uma vez a consideração básica para melhor compreensão do processo: uma vez iniciada a fabricação de um produto, ela não pode ser interrompida até que seja produzida a quantidade total que foi definida no início da

fabricação desse produto (o valor do estoque máximo mais a previsão de vendas no período de fabricação menos o valor do estoque naquele instante).

Em cada etapa seguinte, inicia-se a fabricação do produto que ficou com o menor estoque ao término da fabricação (o produto “B”), numa quantidade tal que leve o estoque desse produto ao LSC. Esta fabricação obedece à mesma lógica, expressa pela fórmula 1. Desta etapa em diante, a fabricação segue sempre a mesma rotina e não é mais interrompida durante um processo, prosseguindo até o fim, mesmo que um ou mais de um dos produtos restantes atinjam valores iguais ou inferiores ao LIC, como mostrado na área assinalada (C) da figura 12.

A fabricação prossegue nesta lógica até a última das 24 etapas possíveis de fabricação que o modelo permite. O que se pode ainda ver na figura 12 é que o LIC não é considerado tão importante assim para que a lógica seja modificada, uma vez que o modelo busca atingir uma certa estabilidade em termos de LIC ao longo do processo de fabricação. A estabilidade do LIC pode ser afetada pela lógica do processo, o que impede que se considere que, uma vez atingida a estabilidade, o LIC terá sempre o menor valor de estoque para cada produto. Isto pode ser comprovado na citada figura 11, que mostra uma certa instabilidade dos estoques mínimos a partir de cerca de 100 horas de produção.

Um outro aspecto importante a considerar na lógica, é que toda vez que a fabricação de um produto se encerrar e nenhum dos demais tiver atingido o LIC, o modelo simula um período em que não há necessidade de fabricação de qualquer um dos produtos, chamado de Período Ocioso, período em que, ainda que com as vendas

sendo executadas, os estoques de todos os produtos se mantêm acima do mínimo (LIC). Como as vendas são contínuas, logo que um dos produtos atingir o LIC, o modelo determina o início imediatamente da fabricação desse produto, cessando assim o período ocioso. A ociosidade das máquinas pode ser vista na figura 13 a seguir, nos períodos 1,2,3 e 4, nos quais, ao término da fabricação de um produto, o modelo verificou que nenhum dos demais havia atingido o LIC, gerando uma certa quantidade de horas ociosas, até que um dos produtos atingisse o LIC, iniciando-se imediatamente a sua fabricação (convém lembrar que o calendário é expresso em horas contínuas de produção).

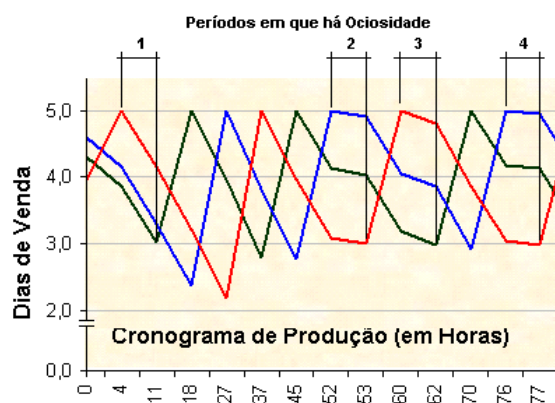


Figura 13: Períodos de ociosidade

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

Conhecendo-se a lógica básica, pode-se, a seguir, mostrar as etapas de cálculo efetuadas pelo modelo. Após a definição do produto e quantidade a fabricar, determinado pelo tempo de produção mais o tempo de *setup* (que é considerado para todos os produtos, já que compreende apenas a limpeza do campo de trabalho, substituição de agulhas e troca de linhas, que são atividades de *setup* comuns a todos os produtos), o modelo determina os tempos de início e término de produção, considerados de forma contínua, isto é, sem intervalos.

A partir da definição dos produtos e quantidades a fabricar em cada etapa, o modelo determina os valores de alguns indicadores para aferir a eficiência da solução e constrói um gráfico de cobertura de estoques, já mostrado no início deste capítulo.

Adicionalmente, o modelo considera a colocação de uma Ordem de Serviço de caráter excepcional no início do período produtivo. Esta encomenda tem o poder de desorganizar a produção, fazendo com que os limites de estoque inferiores (LIC) sejam desobedecidos momentaneamente. O modelo somente inicia a produção dos demais produtos para eliminar as faltas depois de terminada à fabricação completa do produto em questão, como demonstrado na figura 14, a seguir:

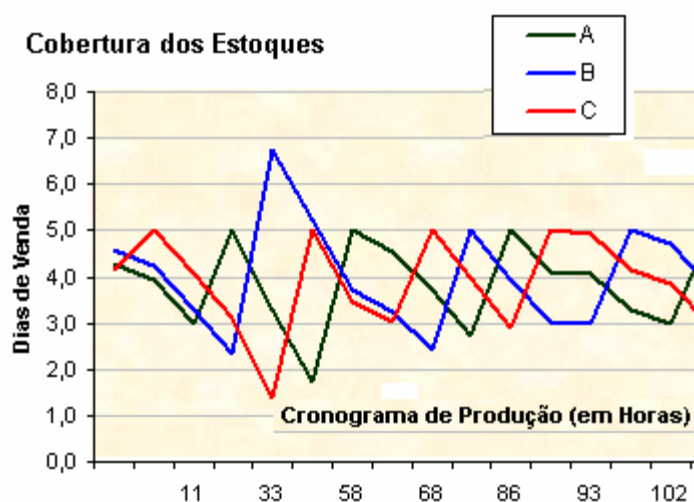


Figura 14: Inclusão de Ordem de Serviço de caráter excepcional

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

Este tipo de ocorrência tem o poder de atrasar toda a produção dos demais itens, que atingem valores de estoque ainda menores do que no caso base (sem Ordens de Serviço adicionais). Dependendo, inclusive, do valor da Ordem de Serviço adicional, os

estoques dos demais produtos podem atingir valores negativos, o que significa que os produtos foram vendidos sem a existência de estoque.

### 4.3.3 Entrada de dados

A entrada de dados é efetuada pelo Jogador na planilha DADOS. Os dados necessários ao jogo são:

- a) **Gastos com Marketing:** considerou-se que as vendas serão influenciadas pelos recursos colocados à disposição para efetuar marketing dos produtos, até um determinado valor. O grupo deverá escolher um valor (em reais) coerente com os limites definidos para o Jogo. Este valor originará a previsão semanal de vendas para cada um dos produtos do portfólio da empresa, e deve ser digitado na célula E17, conforme mostrado na figura 15, a seguir:

Mínimo	Médio	Máximo	Escolhido
1000	1500	3000	1500

Figura 15: Gastos anuais com Marketing

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

- b) **Tempos de Processo:** os tempos de processamento de um lote padrão de cada um dos produtos levarão ao estabelecimento da velocidade de produção em unidades por hora. Os valores devem ser determinados dentro dos limites estabelecidos para o Jogo, mostrados na figura 16, a seguir:

	Mínimo	Médio	Máximo	Escolhido
A	45	55	65	60
B	45	55	65	60
C	52	60	68	60

Figura 16: Tempos de processamento de um Lote Padrão

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

- c) Aumento Real de Salários: o aumento real de salários (acima da inflação) aumenta o custo da mão de obra direta e indireta, mas terá também efeito sobre a produtividade. Deverá ser escolhido um valor coerente com os limites mostrados na figura 17 dados em % de aumento real por ano

Mínimo	Médio	Máximo	Escolhido
-2,00%	1,50%	5,00%	0,00%

Figura 17: aumento real de salários por ano

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

- d) Matriz de Tempos de *Setup*. Estes tempos serão influenciados pelo aumento real de salários. No caso presente (malharia), considerou-se o *setup* como o tempo básico para alterar o produto na primeira atividade de costura, e será idêntico para todos os produtos, com exceção do produto C, já que não haverá necessidade de modificar as máquinas, somente de trocar a linha (produtos A e B) e a linha e a agulha (produto C). Esta matriz está mostrada na figura 18, a seguir (considerando-se variação positiva dos salários em 1,3%):

Tempo de <i>setup</i> (horas)		
Produto	Básico	Corrigido
Ae B	0,20	0,19
C	0,35	0,32

Figura 18: matriz de tempos de *setup*

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

Foi estabelecida uma equação ligando o aumento real de salários à matriz de tempos de *setup*, considerando que trabalhadores pagos acima da inflação têm melhor produtividade. Esta equação é:



$$\text{Setup Corrigido} = \left( \frac{\text{Setup Normal}}{1 + 4 * \text{Aumento Real em \%}} \right)$$

- e) Estoque Inicial, Previsão de Vendas e Cobertura dos Estoques: o jogador deve informar o estoque inicial para cada produto, (em dias de venda). Da mesma forma deve informar os valores de cobertura para os estoques. Estes valores correspondem ao Limite Superior de Controle (LSC), ou estoque máximo admitido, e ao Limite Inferior de Controle (LIC), ou estoque mínimo desejado. Enquanto o valor do LSC representa um capital imobilizado, o valor do LIC representa o número máximo de dias em que as vendas são garantidas pelo estoque. Assim, o LIC estabelece, na prática, o prazo que a empresa tem para resolver um problema na linha de produção, gerado por quebra ou manutenção de máquinas, greves, falta de matéria prima, etc.

Código	Produto	Estoque Inicial (un)	Prev. Vendas (un/sem)	Cobertura dos Estoques	
				Inferior (dias de venda)	Superior (dias de venda)
A	T-Shirt simples	1100	1280	3	5
B	T-Shirt c/ estampa	1030	1122	3	5
C	Camisa Polo c/ bolso c/ bordado	980	1185	3	5

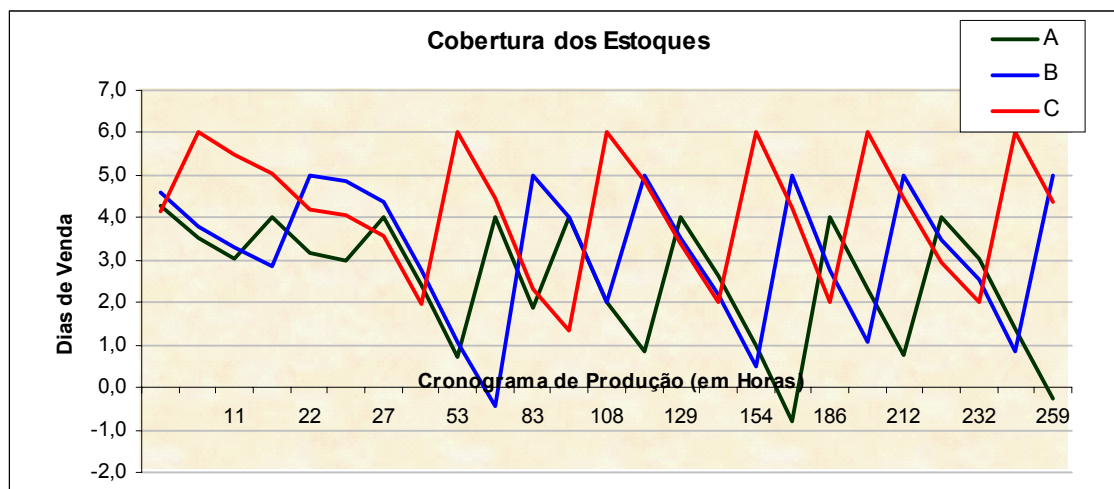
Figura 19: matriz de estoques iniciais, vendas e coberturas

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

Por uma questão de facilidade de interpretação, os limites de cobertura para os três produtos devem ser iguais. O modelo suportaria limites desiguais, porém o resultado seria de muito difícil interpretação.

As figuras 20 e 21, a seguir, ilustram bem a dificuldade de interpretação que se teria se os limites fossem desiguais:.

Cobertura dos Estoques	
Inferior (dias de venda)	Superior (dias de venda)
3	4
3	5
2	6



Figuras 20 e 21: Gráfico resultante para coberturas de estoque diferentes

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

Vê-se, ainda, na figura 19, os valores da previsão de vendas em unidades por semana, de cada um dos produtos. Estes valores foram obtidos a partir de uma equação que une a previsão de vendas aos gastos com marketing, e é:

$$\text{Previsão de vendas (un/sem)} = K1 * (0,01 * \text{RAIZ} (\text{Verba de Marketing} * 2 + 8000))$$

Onde K1 é um coeficiente que vale:

K1 = 1220 para o produto A

K1 = 1070 para o produto B

K1 = 1130 para o produto C

A partir destes dados, todas as etapas de produção podem ser definidas em termos de produto a fabricar, quantidade e tempo necessário.

Como componente extra do processo produtivo, é permitido inserir na programação, uma Ordem de Serviço adicional, representando um ‘desarranjo’ da produção (ver Lógica do Jogo). Esta OS é representada pelo produto e pela quantidade de peças a fabricar. A lógica do jogo insere esta OS tão logo o produto indicado começar a ser fabricado, em uma determinada etapa de produção. Isto quer dizer que, se for escolhido o produto ‘B’, tão logo a lógica determine que este produto deve ser fabricado, a quantidade adicional de produtos é somada à quantidade de produtos definida pela lógica do jogo. A figura 22 mostra a área de entrada da OS adicional:

<b>Produto</b>	<b>A</b>
<b>Quant.</b>	<b>325</b>

Figura 22: área de entrada da OS adicional

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

Finalizando a entrada de dados, deve-se proceder à simulação da produção, o que é feito clicando-se o botão situado imediatamente abaixo do término da entrada de dados. Ao clicar o botão, uma macro efetua todas as simulações necessárias e imediatamente inicia a impressão da folha de resultados, que deve ser entregue ao professor ou moderador da turma.

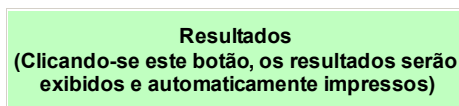


Figura 23: botão de disparo das simulações

Fonte: Modelo desenvolvido pelo autor

#### 4.3.4 A evolução do jogo: agregando conhecimentos

Um jogo como pressupõe a proposta deste trabalho, deve ser utilizado num processo de evolução contínua, no qual as diversas competências e conhecimentos dos jogadores ou dos aplicadores (professores) sejam incorporadas. Neste caso, a utilização do *software* MS Excel apresenta uma vantagem expressiva: por se tratar de um programa aberto, ou seja, com todas as fórmulas, algoritmos e configurações usadas disponíveis para observação, acréscimos e alterações (além do fato de ser um programa de conhecimento comum, uma vez que ele está incorporado ao pacote MS Office). Esta vantagem se traduz numa possibilidade concreta de evolução do jogo através do uso continuado, incorporando e sedimentando conhecimentos.

Esta evolução acredita-se, se dará pelo uso extensivo do JPAC1 em cursos de graduação e pós-graduação. Assim sendo, como proposta metodológica, o jogo será disponibilizado de forma gratuita aos interessados, solicitando-se apenas, que seja efetuado *feedback*, mostrando os resultados da aplicação do jogo e possíveis modificações ou acréscimos, de forma que se possa ter atualizado permanentemente o Manual do Jogador. Para isto, tanto o JPAC1 como o Manual do Jogador estão disponibilizados no CD anexo a este trabalho.

#### 4.3.5 Aplicação de um Caso Base em Disciplina de Pós-Graduação

Considerando os objetivos de um Jogo de Produção, como mostrados no Capítulo 4.3, a sua aplicação buscou alcançar 3 objetivos principais:

- mostrar a utilidade de um Jogo de Produção no mundo real, permitindo a sua adaptação para utilização em ambientes produtivos;
- mostrar a utilidade do jogo em uma ambiente de ensino de Administração da Produção como elemento fixador de conceitos teóricos; e
- prover material teórico, e prático para possíveis alterações e acréscimos levando, inclusive, ao estabelecimento de outros Jogos, que considerem ambientes produtivos diferentes do utilizado no JPAC1.

A primeira aplicação do Jogo de Produção, aproveitando uma ocasião específica, se deu em um curso de Pós-Graduação em Administração da Produção. Os alunos foram instados a efetuar como trabalho final da disciplina, uma série de tarefas tendo como pano de fundo o jogo, com segue:

Tarefa 1) Analisar o Manual do Usuário do Jogo de Produção JPAC1 (atividade em sala de aula) conjuntamente com o professor, e, em seguida, trabalhar com o Jogo para uma familiarização completa;

Tarefa 2) Os alunos deveriam reunir-se em grupos e, dentro de um contexto específico criado por eles mesmos, elaborar um estudo de caso com o Jogo, apresentando suas conclusões, baseadas em raciocínios lógicos (constantes do trabalho). O estudo de caso deverá simular pelo menos 3 situações diferentes e

os alunos deveriam efetuar uma análise crítica dos resultados, inclusive comparando-os entre si de forma a estabelecer relações tipo causa-efeito;

Tarefa 3) Os alunos deveriam discorrer, baseados em sua experiência profissional, sobre a viabilidade de aplicação do Jogo em suas organizações. Esta viabilidade se daria no sentido em que os alunos pudessem entender os conceitos utilizados e aprender com o Jogo de forma a que ele pudesse ser um auxiliar efetivo na gerência da produção através de orientações que pudessem ser obtidas na simulação de casos reais.

Os resultados colhidos através dos trabalhos mostraram sem dúvida que houve uma assimilação substantiva do jogo, o que permitiu aos alunos não somente uma análise das características do jogo, como também analisar a sua extensão a outros setores produtivos. Esta análise foi feita de forma teórica, em decorrência do exíguo tempo destinado à elaboração dos trabalhos.

As contribuições dos alunos puderam também demonstrar o aumento efetivo de suas habilidades por meio da acumulação de conhecimentos, como resultado direto das atividades desenvolvidas em sala de aula e do trabalho final da disciplina. Ao iniciar-se a disciplina, pode-se constatar que a quase totalidade dos alunos não havia, ainda, trabalhado com simulações na área de produção, ainda que muitos deles tivessem experiências na área, principalmente nos setores metal-mecânico, têxtil e de confecções e de consultoria. Como resultado da aplicação do caso, os alunos puderam efetuar uma série de contribuições, como mostrado a seguir, de forma simplificada:

a) Um dos grupos efetuou considerações baseadas na análise do jogo em si, focando algumas ações como: a) marketing e o desempenho da produção; b) o comportamento da produção quando da mudança salarial; c) os tempos de processo e sua relação com a produção.

Um investimento crescente em marketing impulsiona as vendas resultando em aumentar o número de peças produzidas. O que, por sua vez, exige uma ação na área produtiva para eliminar possíveis déficits de estoque, já que se forma um gargalo maior entre vendas e produção. Assim, deve-se investir na produção (máquinas ou pessoas) para aumentar sua capacidade. Por outro lado tem-se um aumento dos custos de produção, o que deve ser considerado na avaliação do aumento do investimento.

O aumento salarial acaba impulsionando o aumento individual de produção. Ou seja, teoricamente um operador produz mais com um melhor salário, e desta forma pode-se ter a mesma produtividade com menos operadores. Subentende-se neste caso que salário é um conjunto de benefícios que vão desde o dinheiro, até assistência médica, transporte, etc. Qualquer um destes benefícios, individualmente aplicado poderá fracassar em pouco tempo e mesmo a aplicação de vários benefícios deverá ser revista periodicamente.

Reduzindo os tempos de processos ao patamar mínimo observou-se uma violação do estoque mínimo num dado momento, representando um desequilíbrio entre produção e vendas. Outro ponto observado é que o

aumento salarial não altera as quantidades produzidas, mas tem influência nos custos de produção e déficit de estoques.

Pode-se inferir, então, que deverá existir um perfeito equilíbrio entre investimentos de marketing e tempos de produção, pois conforme visto de nada adiantará investimentos pesados em foga de vendas se o processo produtivo é lento.

b) Um segundo grupo buscou aplicar o Jogo a uma empresa têxtil, concluindo pela impossibilidade de generalização, pois as variáveis aplicadas no JPAC1 atenderam as necessidades de uma malharia com determinado mix de produtos, o que não significa que tais variáveis possam ser aplicadas numa empresa têxtil de cama, mesa e banho ou numa empresa que produz etiquetas (analisada pelo grupo). Dependendo do tamanho e complexidade da produção da empresa, poderão ser necessárias avaliações particionadas. Questões como salários, processos, gestão de matéria-prima, tendência de mercado, economia, vendas e marketing deverão ser estudadas e avaliadas. Para atender este ponto de vista, foi considerada uma empresa têxtil da região que fabrica sob encomenda e todos os seus produtos são personalizados. Os seus produtos são etiquetas com variados acabamentos e temas.



Este tipo de empresa atua num segmento de mercado onde os clientes são outras empresas podendo, também, existir o cliente tradicional: a pessoa física ou consumidor final. Na empresa em questão o impulsionador de vendas é o próprio mercado, onde se exige principalmente preço e rapidez de entrega. O elemento qualidade do produto já não é mais tão considerado, pois a política desta empresa determina que não existe um produto sem qualidade e que qualquer concorrente pode produzir com igual qualidade, considerando que a produção é quase que totalmente automatizada e as máquinas a utilizar no processo de confecção das etiquetas estão disponíveis no mercado.

Outro indicador não existente nesta empresa são os estoques de produtos. A produção é regulada por vendas. Assim, se o mercado estiver reagindo favoravelmente o ritmo de produção será elevado, Caso contrário, a produção baixa ou para completamente. Os resultados observados com a fabricação para estoque não eram adequados numa realidade competitiva como esta que o mundo vive. Existem lançamentos a cada instante e que exigem mudanças rápidas nos produtos. Os salários exercem alguma influência sobre a produção, mas não pode ser considerada drástica. Existe um alto grau de automação, o que reduz a quantidade de funcionários.

Assim sendo, o jogo de produção JPAC1 não poderia ser aplicado diretamente nesta empresa. Mudanças seriam necessárias e teriam que ser realizadas para adequá-las ao ambiente desta empresa. As alterações seriam substanciais, pois novos indicadores deverão ser procurados e inseridos no contexto do jogo.

Outros dois grupos buscaram analisar a utilização do jogo em empresas de serviços, como mostrado resumidamente a seguir:

c) Empresa Varejista (Comércio): Este tipo de empresa trabalha com revenda de produtos acabados para o consumidor final. Neste tipo de empresa, a função fabricação deve ser substituída pela função compra. É importante destacar que, no caso do JPAC1, a produção é iniciada e finalizada somente com a quantidade prevista inicialmente e não há interrupções até que esta quantidade seja atingida.

Já nesta empresa poderão acontecer mudanças durante o processo de compra, dependendo da demanda no momento, onde a compra poderá ser aumentada, diminuída ou até cancelada, direcionando então o foco para outro produto que está em evidência. Para este tipo de atividade, o Jogo deveria ser alterado para considerar não a produção de itens, mas a chegada à organização de pedidos efetuados tão logo os estoques atingissem o valor mínimo, através de um modelo de gestão de estoques.

d) Empresa de refeições Industriais: analisando o caso de uma empresa que lida com refeições em grande escala, onde existe uma quantidade já pré-estabelecida de refeições a serem produzidas, existe a necessidade de um sistema de fornecimento de matéria-prima bastante eficaz. Havendo falha no fornecimento da matéria-prima, todo fluxo poderá ser prejudicado e uma intervenção em tempo, se ainda possível, será necessária. O marketing

aplicado tende a mudar de formato, começando com propagandas, apresentação de cardápios, qualidade e efetividade no atendimento. À medida que a empresa de refeições já está instalada no cliente será necessário manter a qualidade das refeições, qualidade dos serviços e competitividade de mercado. Portanto para que o Jogo pudesse ser aplicado de uma forma adequada a uma empresa de refeições coletivas alguns pontos como fornecimento de matéria-prima, marketing, tempos de processo e estoques deverão ser revistos. Considerando que as quantidades de matéria prima dependem do estabelecimento de cardápios com uma certa antecedência, a questão básica estaria situada no dimensionamento e controle do estoque de matéria prima, além das compras. O Jogo deveria ser alterado para considerar estes dados.

Estes resultados permitiram demonstrar a efetividade da aplicação das teorias de simulação e dos jogos de produção, propostos neste trabalho, como elementos de fixação de conceitos teóricos, especificamente na área de Administração da Produção. Foram efetuadas algumas modificações no jogo, a partir de sugestões dos alunos, modificações já incorporadas ao jogo e fazendo parte da versão incluída neste trabalho, que não somente modificaram, para melhor, a sua estrutura básica como tornaram-no de melhor entendimento para os futuros jogadores.

Além da fixação de conhecimentos proporcionada pela aplicação do Jogo, o que se pode verificar é que os alunos buscaram aplicar os conceitos do Jogo a empresas de produção de serviços, analisando as características próprias destas empresas, sugerindo modificações estruturais ou simplesmente de enfoque no Jogo. A extrapolação da atividade básica, a aplicação do conhecimento em outros setores de atividade e a análise

da estrutura do Jogo em si mesma comprova a eficácia do ensino colaborativo que se deseja implantar.

Finalmente, as modificações no jogo são grandemente facilitadas pelo fato de ter sido estruturado em um *software* aberto, o MS Excel, que permite uma visualização rápida de todas as fórmulas métodos e algoritmos utilizados. Graças a esta facilidade, o jogo pode ser facilmente modificado de forma a retratar a realidade específica de organizações que utilizem o modelo de controle de produção nele apresentado.

## **5 REFLEXÃO CRÍTICA SOBRE A EXPERIÊNCIA REALIZADA**

Contribuir para a construção de conhecimentos é uma prática que requer do educador fidelidade pedagógica e um compromisso sério com a educação. Os Cursos de Administração, por meio de seus colegiados e coordenadores, propõem um currículo e seu cumprimento. Cabe ao professor colocá-lo em prática, aplicando os recursos disponíveis dentro e fora da sala de aula, buscando a maior eficácia possível.

Dentro da ótica construtivista, o professor necessita utilizar diferentes estratégias no processo de ensino-aprendizagem para assegurar tal eficácia, o que significa buscar todo e qualquer elemento que possa contribuir para o processo.

Uma premissa inicial é evitar o abandono dos meios clássicos de educação em detrimento da modernidade, mesmo que ela esteja presente no ambiente de ensino, envolvendo os professores e alunos. Recursos como livro didático e outros afins que, sob o ponto de vista de facilitar o aprendizado são largamente utilizados mas podem, em boa parte das vezes levar o aluno apenas a decorar, não devem, por pressuposto, ser descartados como elementos auxiliares no processo. Deve-se conjugar esses recursos a outros de forma que façam parte de um roteiro de pesquisa de forma que o conhecimento adquirido através do uso desses e de outros recursos seja por interpretação e entendimento e não simplesmente por arquivo na memória.

Estabelecida uma relação de convivência entre os recursos tradicionais de ensino e os recursos tecnológicos existentes, passa-se a uma segunda premissa, a consideração do uso eficaz da tecnologia. A tecnologia, de modo geral, está disponível para o ensino, e freqüentemente presente nas salas de aula. Todavia, observa-se uma tendência a minimizar a sua aplicação nos meios tradicionais de ensino, onde os professores, muitas vezes não estimulam o aumento do conhecimento dos alunos por meio de pesquisas, utilizando os recursos disponíveis. Assim, com o aluno pouco estimulado a pesquisar para aumentar os seus conhecimentos, os professores passam a ser os ‘mestres’, detentores do saber, cabendo ao aluno, basicamente, o papel de receptor e arquivo da informação para, posteriormente, tentar aplicá-la na solução dos problemas com que se deparará em sua atividade profissional.

A tecnologia deve ser aplicada como um meio de pesquisas e como integrador de conhecimentos; dinâmico porque está em permanente atualização e sofisticado, porque permite soluções muitas vezes impossíveis aos meios tradicionais de ensino. Porém não é sempre que o uso da tecnologia pressupõe um aprendizado eficiente, há problemas a resolver, surgidos no bojo da utilização de recursos mais sofisticados.

Tome-se o ensino à distância, por exemplo: embora seja uma solução de extraordinário poder de difusão de conhecimentos, apresenta dois grandes problemas, a manutenção da motivação do aluno para cursar disciplinas com pouco ou nenhum contato físico com colegas, e a avaliação do aprendizado.

Enfim, cabe ao professor, numa ótica construtivista, o papel de guia dos alunos, interagindo com eles e com o meio ambiente através de todos os recursos disponíveis, buscando sempre utilizar a informação como elemento principal do processo ensino-aprendizado. O professor deve se conscientizar que a informação se processa de forma imediata e o aluno tem consciência e conhecimento dessa característica.

Em última instância, trata-se do reconhecimento de um novo paradigma. Em termos tradicionais, o professor é o detentor do saber, o centro das atenções e o irradiador dos conhecimentos, estando carregado, portanto, de grande responsabilidade. Contemporaneamente, os alunos, assim como toda a sociedade, têm acesso fácil às informações e o conhecimento mundial está disponível por meio de pesquisas bibliográficas ou de artigos e comunicados disponíveis principalmente na Internet. Este novo paradigma leva a algumas considerações, conseqüentes de sua aplicação:

a) o professor assume uma posição aparentemente mais cômoda, pois dilui sua responsabilidade com os alunos, tão professores quanto ele no processo de aprendizado, podendo mesmo ser considerados como co-responsáveis pela construção de seu próprio conhecimento;

b) o professor é movido de uma condição em que era o centro de atenções, deixando de ter a importância que lhe era conferida pelo modelo tradicional, passando a desempenhar um papel de 'guia' no qual utilizará toda a sua experiência profissional;

c) o professor é desafiado a mover-se no sentido de obter um maior rendimento, por meio de novas estratégias de ensino, que incorporem produtivamente os meios e a decorrente maior potencialidade dos alunos.

Tendo em vista todos estes aspectos, não há como negar a adequação do novo modelo à realidade do ensino de Administração da Produção, no sentido em que ele se mostra capaz de suprir todas as informações necessárias ao aluno para a construção de seu conhecimento e desenvolvimento de suas habilidades.

Sujeitar o aluno a um aprendizado ultrapassado, baseado apenas em livro didático e discurso, é lesar o aluno em termos de informações que devem ser de seu conhecimento. Todos os recursos devem estar disponíveis para atender às necessidades dos participantes do processo, professores e alunos. Saber que os recursos existem e não poder usá-los é simplesmente limitar o aprendizado. Essa limitação pode não só retardar o conhecimento, mas também levar o aluno ao desinteresse.

O modelo adotado neste trabalho parte de pressupostos que foram especialmente estabelecidos, e um dos mais importantes estabelece que o ato de aprender resulta de uma interação professor-aluno e entre os próprios alunos, buscando e processando informações, comparando-as com as suas experiências prévias, buscando soluções para os problemas que os desafiam e, ao fim, motivam tanto professores como alunos, ambos simultaneamente docentes e discentes no processo construtivista. Neste sentido, se pode ressaltar os pressupostos 4 a 6, que tratam da adequação do modelo de ensino-aprendizado, considerando mudanças comportamentais em professores e alunos,



sem esquecer as I.E.S, que também devem estar preparadas para utilizar os meios didático-pedagógicos e tecnológicos apropriados em cada disciplina.

Esta adequação revelou-se factível, como comprovado no capítulo anterior, Resultados do Estudo. Um ponto relevante na experiência efetuada é a integração da teoria à realidade, que representou a passagem do “saber” ao “aplicar na prática”, objetivo muitas vezes perseguido em sala de aula sem sucesso.. Os alunos de Administração da Produção estão normalmente nas últimas fases do curso de Administração e, em sua maioria, trabalhando ou estagiando em empresas pequenas e médias ou em organizações familiares. O seu trabalho cotidiano os colocava frente a situações que usualmente necessitam soluções apoiadas no conhecimento teórico-empírico.

O grande desafio encontrado no trabalho foi o de fazer com que os alunos determinassem soluções para os problemas usuais de seu cotidiano considerando um ambiente onde se integravam as suas experiências trazidas para a sala de aula, a experiência do professor e do tutor e os fundamentos teórico-empíricos da disciplina. As análises efetuadas permitiram considerar que este desafio tem condições de ser completamente superado com o modelo criado para o ensino de Administração da Produção.

Numa abordagem tradicional, o ensino seria considerado como o objetivo final para professor e alunos, não importando se o conteúdo se aplicasse ou não ao cotidiano. É comum, neste modelo, focar técnicas que não são de uso comum, ou

utilização de *softwares* muito caros ou de aplicação não generalizada. A abordagem que foi efetuada na disciplina fez com que as experiências vividas pelos alunos emergissem e fossem comparadas com os modelos e soluções apresentadas em sala, gerando subsídios para que as soluções fossem refeitas, otimizadamente, caso a caso.

A interação entre o professor e os alunos foi mediada através de um processo de tutoria no qual o tutor acompanhou e aconselhou os alunos durante todo o transcurso das pesquisas necessárias à elaboração de seus trabalhos. A utilização do tutor no processo buscou estabelecer um terceiro ponto focal no contexto criado entre professor e alunos, de forma a permitir uma ampliação dos diálogos. Um aspecto fundamental do processo de tutoria é que o tutor e o professor tenham a mesma área de formação e interesse, no caso, Administração da Produção, o diálogo transcorreu de forma ininterrupta e harmoniosa.

Como um primeiro exemplo resultante da aplicação do modelo, considere-se o trabalho efetuado (através de um modelo de simulação) relativo ao projeto do produto em uma padaria de supermercado de médio porte: a aluna, autora do trabalho, exercia funções administrativas no supermercado, sem, todavia, utilizar normalmente técnicas de controle de custos nos diversos setores do supermercado. O trabalho desenvolvido pela aluna, partiu de um levantamento completo dos custos diretos bem como um levantamento e rateio dos custos indiretos que deveriam ser alocados aos produtos produzidos na padaria. Com isso, a aluna associou a sua experiência prévia à novas técnicas, que poderiam e deveriam ser estendidas aos demais setores do supermercado.

Um segundo exemplo, foi o controle de venda de veículos em uma revenda de automóveis, cujo dono, um aluno, buscou através de uma planilha de dados um controle completo da entrada e saída dos veículos na revenda, incluindo todas as características principais, além de controle de valores de compra, venda, despesas e comissões. Neste caso, através de uma planilha relativamente simples em Excel, pode-se dispor de um controle absoluto dos veículos, que poderiam ser selecionados por qualquer uma das características principais, arquivadas no formato de banco de dados.

Estes dois exemplos demonstram que o modelo serviu para ajudar os alunos a utilizarem o material disponibilizado na disciplina juntamente com a sua experiência, de forma que, sem utilizar métodos sofisticados ou dispendiosos, pudesse exercer um controle completo sobre suas atividades. O próprio processo cognitivo foi facilitado pela experiência prévia dos alunos, resultando em uma integração teórico-empírica que fortaleceu as habilidades e conhecimentos existentes com a aplicação de conceitos teóricos ministrados e exemplificação através de um processo de tutoria.

A conectividade desempenhou um papel importante no processo, evidenciado pelo trabalho de alguns grupos, que buscaram, através de pesquisas na Internet, uma validação dos aspectos teóricos ministrados. Assim formou-se uma cadeia de conhecimentos prévios – conteúdo ministrado – conteúdos pesquisados, que teve um papel preponderante na fixação dos conceitos existentes e ministrados, bem como o seu entrelaçamento, de forma a aumentar a eficiência do processo de aprendizagem.

Neste sentido deve-se destacar o papel do computador no processo ensino-aprendizado. O computador deve ser considerado como um meio instrucional corrente, tanto pela sua capacidade de processamento e desenvolvimento de soluções e aplicativos, quanto como meio de comunicação e mediação, através da Internet, como fonte de pesquisas e do correio eletrônico como meio de comunicação. Com o uso de computadores, os alunos podem experimentar um processo interativo de aquisição e acúmulo de conhecimentos, praticamente sem competidor em termos de processo de ensino-aprendizagem.

Com o uso do computador para a pesquisa, feita em âmbito mundial, so alunos despertaram para uma nova realidade, onde o conhecimento é atual e o tempo de acesso ao conhecimento é extremamente rápido, se comparado com outros meios de comunicação. Some-se a este fato, a capacidade de efetuar pesquisas focalizadas em temas atuais e se terá um cenário perfeito para integração entre a teoria e a prática.

A aplicação do modelo de aprendizagem foi precedida de divulgação intensa junto às turmas de graduação (matutina e vespertina) alvo da experiência. O modelo foi apresentado em sala de aula, juntamente com a *home page* da disciplina, através da qual se daria todo o processo de tutoria e acompanhamento do desenvolvimento da disciplina. Numa segunda sessão, alguns simuladores, constantes do elenco disponibilizados na *home page* da disciplina, tiveram demonstração de funcionamento no Laboratório de Informática.

Após estes procedimentos iniciais, o processo de tutoria da disciplina foi iniciado, através da utilização da Internet como instrumento de orientação, acompanhamento e controle das atividades das turmas fora do ambiente das salas de aula. Durante todo o transcurso da experiência, houve uma efetiva interação entre os alunos, o tutor e o professor, resultando em ganhos expressivos, tanto em termos de desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos por parte dos alunos, quanto em melhor conhecimento do cotidiano e experiências dos alunos por parte do professor e do tutor. Esta interação foi consubstanciada pelo expressivo número de mensagens eletrônicas trocadas entre os alunos e o tutor, que resultaram em intervenções programadas pelo professor em sala de aula para dirimir dúvidas e orientar a condução dos trabalhos em sala de aula.

O ambiente criado, de permanente interação e troca de conhecimentos e experiências entre alunos, professor e tutor, está demonstrado na figura 24, a seguir.

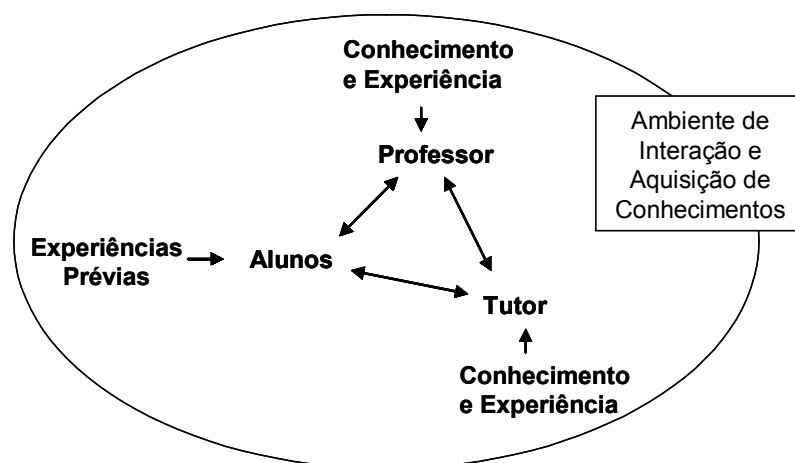


Figura 24: ambiente de interação

Fonte: modelo desenvolvido pelo autor

Pode-se afirmar que este modelo atende às preocupações encontradas no modelo didático-pedagógico do curso de Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, principalmente nos aspectos relativos à adequação da grade curricular (no caso, da disciplina Administração da Produção) às exigências do mercado de trabalho. A aplicação do modelo tem por objetivo a formação de profissionais com conhecimentos cada vez melhores de sua área de atuação, e aptos a enfrentar os desafios cotidianos de sua atividade profissional.

Considerando-se todos estes fatos, pode-se vislumbrar um cenário futuro onde os alunos terão cada vez mais segurança no desempenho de suas atividades profissionais, resultado de um ambiente colaborativo de ensino, onde a mediação pelo computador e o uso intensivo da Internet para pesquisas sejam fatores substantivos da construção de um ambiente propício a esse desenvolvimento.

## **6 CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

### **6.1 CONCLUSÕES**

As conclusões e recomendações extraídas do trabalho efetuado derivam basicamente das reflexões críticas efetuadas e do exame dos objetivos propostos inicialmente.

Pode-se afirmar que este trabalho apresentou um novo modelo para o ensino de Administração da Produção, baseado em ensino colaborativo. Este modelo, baseado nas necessidades de ensino estabelecidas no ambiente de trabalho contemporâneo, de inúmeras e rápidas mudanças derivadas da conectividade que hoje é representada pelo intenso desenvolvimento das comunicações e pela crescente presença da Internet nos ambientes de trabalho e ensino, fundamentou-se em três aspectos básicos:

- a disciplina teve como agente de interação alunos-professor-alunos uma página na Internet, atualizada diariamente, na qual poderiam acompanhar a evolução da disciplina, obter critérios e informações, acompanhar o seu desempenho, frequência e notas;

- os alunos foram instados a se transformarem em colaboradores do professor no desenvolvimento da disciplina, objetivando o seu próprio desenvolvimento, e

- utilizaram-se extensivamente técnicas de simulação e jogos como elemento de fixação de conhecimentos teóricos e fornecimento de conhecimentos empíricos aos alunos.

Como principais conclusões que se pode extrair do trabalho tem-se:

A Pergunta de Pesquisa, formulada no Capítulo 1, foi respondida ao longo do trabalho, podendo-se citar especificamente que o ambiente de ensino-aprendizado criado permite o estabelecimento de um contexto específico no qual os alunos desenvolvem, através do acúmulo de conhecimento derivados de pesquisa e trabalhos em grupo, suas habilidades e competências na área de Administração da Produção, preparando-os para um melhor posicionamento ante os problemas que deverão encontrar em sua carreira profissional.

Com relação aos objetivos, entende-se que foram plenamente alcançados dentro dos recursos e tempo disponibilizados para os estudos de caso que foram aplicados. O objetivo geral foi alcançado com a estruturação de um novo modelo de ensino, que utilizasse as técnicas construtivistas de Piaget aliadas o ambiente conectivo, mediado por computador, utilizando os recursos tecnológicos disponíveis. Este modelo foi estruturado de forma a atender tanto empresas produtoras de bens tangíveis quanto de serviços.

No caso dos objetivos específicos, o primeiro pode ser considerado como atingido, face ao desenvolvimento, pelos alunos de modelos computacionais simples destinados à representação de situações experimentadas em sua realidade e conforme suas experiências prévias. Estes modelos foram estruturados em contextos especificamente criados para a apresentação de uma série de modelos computacionais, desenvolvidos na plataforma MS Excel, representando situações típicas ocorrentes em pequenas e médias empresas.



O segundo objetivo específico foi alcançado com a criação e apresentação de um jogo de produção controlada pelos estoques, aplicável tanto a disciplinas de graduação como de pós-graduação. O jogo e os simuladores tiveram a propriedade de servir como elemento fixador de conceitos teóricos, favorecendo a aprendizagem da disciplina pelos alunos.

Pode-se afirmar, ainda, que a aplicação do modelo permitiu a consideração de novos conhecimentos, que estão sintetizados a seguir:

a) do ponto de vista tecnológico, a grande adição ao ensino está representada pelo uso intensivo da Internet, não só como fonte de pesquisas, mas também como meio de comunicação. A evolução do uso da Internet está basicamente aliada à disseminação cada vez maior dos computadores pessoais (em casa e no trabalho) e à crescente disponibilização de facilidades de acesso e de *interfaces*, ou meios que intermedeiam a comunicação homem-máquina (cada vez mais amigável, pela facilidade de seu uso), e que tornam o estudo cada vez mais simples e prático

b) a docência passou a requerer uma série de habilidades específicas do professor, que antes utilizava basicamente o conhecimento adquirido (teórico e empírico). No novo ensino, o papel do professor assemelha-se ao de um guia que, com sua experiência e conhecimento, conduz os alunos. Além disso, o professor deve exercer o papel de ‘catalisador’, estabelecendo um contexto favorável à criação do

conhecimento pelos alunos. A habilidade do professor no estabelecimento desse contexto é essencial para o sucesso do processo de aprendizagem.

c) os alunos, por sua vez, mostraram uma evolução positiva em termos de motivação, principalmente pela possibilidade de aplicar os conhecimentos teóricos e as pesquisas bibliográficas na solução de problemas que enfrentavam cotidianamente. Embora uma boa parte dos alunos já tivesse optado pela carreira profissional em outras áreas de conhecimento no campo de Administração (Recursos Humanos, Marketing e Finanças, principalmente), houve uma participação substancial da turma, o que reafirma a eficácia do modelo de ensino.

d) a aferição dos resultados pode ser verificada pela qualidade dos trabalhos apresentados pelos diversos grupos, que estão contidos no CD anexo ao trabalho. Os mais diversos problemas, presentes em pequenas e micro empresa, foram apresentados, mostrando a adequação dos conhecimentos à solução dos problemas reais de uma organização produtiva de bens ou de serviços;

e) um outro aspecto interessante foi o de evitar uma eventual descaracterização do modelo pela possível consideração de que a experiência anterior do aluno, mais o ambiente e o contexto criados, pudessem resolver todos os problemas de seu cotidiano, o que tornaria a disciplina de cunho ‘popular’, tendendo ao desprezo do conhecimento teórico em detrimento de soluções práticas. Esta descaracterização foi evitada pelo uso intenso de modelos de simulação, estruturados com uma

fundamentação baseada na teoria e na pesquisa bibliográfica, que foram constantemente estimuladas.

Em resumo, pode-se afirmar que se deu início, no contexto específico, ao processo de Mudança Comportamental, tanto dos alunos quanto dos professores, mudança que atende, através do uso continuado do modelo, aos propósitos construtivistas, permitindo que os alunos e professores tenham uma interação cada vez maior no sentido de uma evolução nos conhecimentos e habilidades necessárias para uns e para outros, no desempenho de suas atividades profissionais, apontando para a adequação do modelo proposto para o ensino da disciplina Administração da Produção.

## **6.2 RECOMENDAÇÕES**

A principal recomendação que se pode fazer é o da continuação da aplicação do modelo, de forma a tornar cada vez mais dinâmico o ensino da disciplina de Administração da Produção, além de assegurar tanto aos alunos como aos professores, condições para a melhoria evolutiva de suas habilidades e competência na área, em busca de um ensino de qualidade, teórico e prático, que facilite a inserção dos egressos da Universidade, em nível de graduação ou pós-graduação, no mercado de trabalho.

Neste sentido, é recomendável que este novo trabalho seja efetuado em base formal na UFSC, de forma a que não se constitua em trabalho individual, mas de um grupo dedicado à manutenção ou alteração do modelo aqui apresentado. Este grupo deve ter caráter interdisciplinar, incluindo profissionais das áreas de pedagogia e

psicologia, necessários para que se possa efetuar uma avaliação mais completa do modelo.

Também é necessário uma verificação mais apurada dos resultados obtidos na aplicação do método, e esta verificação não deverá estar somente baseada nos trabalhos apresentados, mas deverá incluir as possíveis contribuições que os alunos tenham feito ao processo e à disciplina ministrada, como uma forma de avaliar a construção do conhecimento pelos alunos e pelo próprio professor.

No que compete ao processo de tutoria, elemento indispensável para o sucesso do modelo, é importante recomendar a sua manutenção. Como esta função requer tempo e recursos, muitas vezes escassos na instituição, recomenda-se a utilização de orientandos (de mestrado ou doutorado) do professor como tutores, solução perfeitamente factível no caso da Universidade Federal de Santa Catarina, onde foi elaborado e aplicado o modelo.

Uma outra recomendação diz respeito à evolução, necessária e desejável, nos modelos de simulação e no jogo desenvolvido. Deve-se buscar sua melhoria tanto no sentido de utilização de técnicas mais sofisticadas de elaboração, mantendo-se seu desenvolvimento na plataforma MS Excel, quanto no sentido de representação de outros segmentos produtivos para que possam representar cada vez mais e melhor estes segmentos.

### **6.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

Além das limitações implícitas na delimitação da pesquisa, conforme capítulo 3 (Metodologia), cabe ressaltar ainda a limitação da aplicabilidade completa do modelo, restrita à disciplinas aplicadas ou profissionalizantes na área da Administração. Em algumas disciplinas, de caráter mais teórico e formadoras da base necessária à operacionalização das disciplinas aplicadas, a sua aplicação será limitada. Nestas disciplinas não será possível incluir a utilização de modelos de simulação e jogos na forma aqui apresentados, nem possivelmente alguns aspectos do ensino construtivista que foram abordados neste trabalho.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABT, Clark C.. **Jogos Simulados: estratégia e tomada de decisão**. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1974

ANDRADE, Adja Ferreira de. **Proposta Metodológica para Criação de Roteiros em Ambientes Virtuais para Aplicação Educacional**. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação. Florianópolis, UFSC, 1999.

AOKI, Kumiko e POGROSZEWSKI, Donna. **Virtual University Reference Model: a guide to delivering education and support services to the distance learner**. Online Journal of Distance Learning Administration, vol1, n. 3, 1998. Disponível em: <http://www.westga.edu/distance/aoki13.html>

BARCIA, Ricardo e VIANNEY, João. **Pós Graduação à Distância: a construção de um modelo Brasileiro**. Revista da ABMES: Brasília, ano 16, n.23, 1998, p. 51-70.

BATES, A. W.. **Restructuring the University for Technological Change**. Seminário What Kind of University: Londres, 1997. Disponível em: <http://bates.studies.ubc.edu/carnegie/carnegie.html>

BECKER, Howard. **Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Hucitec, 1993

BLACK, J.T.. **O projeto da fábrica com futuro**. São Paulo: Bookmn, 1998

BORDENAVE, Juan Díaz e PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. Rio de Janeiro: Vozes, 1986, 9ª.Edição

BRUYNE, Paul de; HERMAN, Jacques e SCHOUTHEETE, Marc de. **Dinâmica de pesquisas em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1982.

BORK, Alfred. **Adult Education, Lifelong Learning and the Future**. University of California at Irvine. Disponível em: <http://www.ics.uci.edu/~bork> , 2000.

CAMPOS, Ivan Moura, LUCENA, Carlos José Pereira de e MEIRA, Sílvio Lemos. **Ciência e Tecnologia na Construção da Sociedade de Informação no Brasil**. MCT, documento preliminar, disponível em:

<http://www.cct.gov.br/gtsocinfo/atividades/docs/versao2/indice.htm>

CASTORINA, J.A. et al. **Piaget en la Educación:** Debate en torno de sus aportaciones. México: Paidós, 1998

CENA, Johanna .Bridging Gaps Between Cultures, Classrooms and Schools:A Close Look at Online Collaborative Learning. [on-line]. Disponível em:

[http://www.ifets.ieee.org/periodical/vol\\_3\\_2000/d01.html](http://www.ifets.ieee.org/periodical/vol_3_2000/d01.html)

COSENTINO, Aldo, ERDMANN, Rolf H, e STADNICK, Kamile T..**Improving OM learning through simulations with spreadsheets in EXCEL.**IV SIMPOI. Guarujá (SP), EA-FGV, 2001 [CD-ROM]

COSENTINO, Aldo e EMMENDOERFER, Magnus. **A Tecnologia no Ensino de Administração na Atual Conjuntura Brasileira.** ENANGRAD. São Paulo (SP), 2001

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais.** São Paulo: Atlas, 1985

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa social.** SP, Atlas, 1995

GRAMIGNA, Maria Rita Miranda. **Jogos de Empresa.** São Paulo: Makron Books, 1994

ERDMANN, Rolf Hermann. **Administração da Produção:** Planejamento, Programação e Controle. Florianópolis: Papa-Livro, 2000.

EVANS, James R. e OLSON, David L. **Statistics, Data Analysis, and Decision Models.** USA: Prentice Hall, 2000.

FERREIRA, Marcelo. **Ensino à distância pela Internet.** Disponível na Internet. <http://www.geocities/WallStreet/7939>, 1999.

FERREIRA, Aurélio B. de Hollanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2ª. Ed.,1986ª

FREIRE, Paulo. **A pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996, 23ª. Ed.

FREITAG, B Aspectos filosóficos e sócio-antropológicos do Construtivismo pós-piagetiano. In: GROSSI, E. P., BORDIN, J. (orgs.), **Construtivismo pós-piagetiano:** um novo paradigma sobre a aprendizagem. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

GIANESI , Irineu G.N. e CORRÊA, Henrique L. **Administração Estratégica de Serviços.** São Paulo: Atlas, 1994

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas em Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas, 1995

GRAEML, Alexandre Reis, Campos, Luiz F. R. e Souza, Luiz R.. **A Fábrica de Dados (Simulação de um Ambiente de Operações)** . III SIMPOI. São Paulo, EA-FGV, 2000 [CD-ROM]

GOFFIN, Keith. **Operations management teaching on European MBA programmes.**

Disponível em: <http://iproduct.auc.dk/kyvs/downloads/operman.pdf> (2002)

GOTTSCHALK, Tania. **Distance Education at a Glance.** EUA: Idaho University, 1995.

HARASIM, Linda M.. **Interacting in the Hyperspace:** developing collaborative learning environments on the WWW. Workshop: Learning, Teaching and Interacting in Hyperspace: The Potential of the Web. University of Maryland. Disponível em: <http://umuc.edu/iuc/workshop97//harasim.html> (1997)

HARASSIM, Linda M. **On-Line Education: A New Domain.** Disponível em: <http://www.icdl.open.ac.uk/mindweave/chap4.htm>, (1999)

HENRIQUES, E. O debate Piaget/Vigotsky: uma contribuição para a questão do conhecimento na pré-escola. In: GARCIA R. L. Leite (org.) **Revisando a pré-escola.** São Paulo: Cortez, 1992.

KAYE, Tony e RUMBLE, Greville: **Open Universities: A Comparative Approach.** Banco Mundial: Global Distance Education/Net. Disponível em: <http://wbweb4.worldbank.org/DistEd/Management/Governance/sus-02.html>.

KOPITTKKE, Bruno H.. **Simulação Empresarial: Faça seu Jogo.** Florianópolis, 1989, artigo interno para o Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas-UFSC

LEE, Stuart, GROVES, Paul e STEPHENS, Christopher. **Internet Teaching: Existing Tools & Projects for On-line Teaching.** Oxford University, 1996. Disponível em: <http://info.ox.ac.uk/jtap/reports/teaching>.

LENTZ Rosemary Andrade. **Aprendizagem no Trabalho: Construindo Conhecimentos n Práticas de Controle de Infecção Hospitalar.** Tese para obtenção do título de Doutor em Enfermagem. Florianópolis, UFSC, 2001

LOPES, Josiane. **Jean Piaget: a lógica própria da criança como base de ensino.** Disponível em [http://www.uol.com.br/novaescola/ed/139\\_fev01/html/exc\\_piaget.htm](http://www.uol.com.br/novaescola/ed/139_fev01/html/exc_piaget.htm) (2001)



- LOPES, Paulo da Costa. **Formação de Administradores:** uma abordagem estrutural e técnico-didática. Tese para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção. Florianópolis, UFSC, 2001b
- MAITAL, Schlomo. **Economia para executivos:** dez ferramentas essenciais para executivos e gerentes. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- MARCONI, Marina de Andrade e LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica.** São Paulo, Atlas, 2000
- MARCONI, Marina de Andrade e LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1986.
- McLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação com extensão do homem.** São Paulo: Cultrix, 1969
- McMANUS, Thomas Fox. **Special Considerations for designing Internet based instruction.** Disponível em: <http://ccwf.cc.utexas.edu/~mcmamus/special.html>. 1995
- MARINHO, Pedro. **A pesquisa em ciências humanas.** Rio de Janeiro: Vozes, 1980.
- MARTINELLI, Dante Pinheiro. **Os jogos de empresa na formação de administradores: uma visão crítica.** In: ENANPAD, 12<sup>o</sup>, 1988, Natal. Anais. Belo Horizonte, 1988
- MARTINS, J.G., Moço, S.S., Rodriguez, A. A. e Barcia, R.M.. **Realidade Virtual através de Jogos de Educação.** XXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em <http://www.intercom.org.br>
- MASON, Robin. **Models of Online Courses.** ALN Magazine Vol 2, Oct 1998. Disponível em: [http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2\\_issue2/Masonfinal.htm](http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2_issue2/Masonfinal.htm)
- MICROSIGA. **Jogo de Empresas.** São Paulo, Sonopress, 1998 [CD-ROM]
- MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa.** São Paulo: Melhoramentos, 1998
- MONTEIRO, A. V.; COSENTINO, Aldo; MERLIN, L.. **Tendências Pedagógicas e Ensino à Distância: conjeturas em direção a uma Universidade colaborativa.** In: A Gestão Acadêmica em Debate Florianópolis: Insular, 2000. cap. 5 p. 151-183.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações.** São Paulo: Pioneira, 1996.

\_\_\_\_\_. **Benefícios da Produtividade Industrial**. São Paulo: Pioneira, 1994

MOORE, Jeffrey H., WEATHERFORD, Larry R.. **Decision Modeling with Microsoft Excel**. USA: Prentice Hall, 2001

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino da Ciências: Para Onde Vamos?**. III Escola de Verão da Prática de Ensino de Física, Química e Biologia: Serra Negra, São Paulo, 1994.

NASCIMENTO, Conceição de Maria M. e JESUS, Dourical Câmara de. **Ensinar e Aprender: Faces de um Processo de Intensas Descobertas**. Disponível em <http://www.ufma.br/polo/artigo.htm> (2002)

NASSEH, Bzhan. **Internet Generation & Adult Learners will create major challenges for Higher Education Institution in the 21th Century**. Ball State University. Disponível em: <http://www.bsu.edu/classes/nasseh/study/learners.html> (2000)

OTSUKE, Joice Lee. **Fatores determinantes na efetividade de ferramentas de Comunicação Mediada por Computador no Ensino à Distância**. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/pesquisa/joice/joice.t1.html>. 1999

PALDÊS, Roberto Ávila. **O uso da Internet no ensino superior: Estudo de caso da Universidade de Brasília**. Projeto de Tese de Doutorado. Disponível em: <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lauch/5606>, 1998

PAULSEN, Morten Flate. **The Online Report on Pedagogical Techniques for Computed-Mediated Communication**. Preconferência à 17ª Conferência Internacional para Ensino à Distância. Inglaterra: Birmingham, 1995. Disponível em: <http://www.hs.nki.no/~morten/cmcped.htm>

PERAYA, Daniel. **Distance education and the WWW**. Disponível em: <http://tecfa.unige.ch/edu-comp/edu-ws94/contrib/peraya.fm.html> Universidade de Geneve, 1994.

PHILLIPS, Bernard S. **Pesquisa social: estratégias e táticas**. Rio de Janeiro: Agir, 1974

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1975, 3ª. Ed.

\_\_\_\_\_. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense, 1969

PRETI, Oreste. Educação à Distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada. In PRETI, Oreste. Educação à Distância: inícios e indícios de um percurso. Cuiabá: NEAD/IE – UFMT, 1996. Pgs. 15-56.

PRETTO, Fernando Natal de. **Simulação de Gestão do Planejamento e Controle da Produção**. III SIMPOI. São Paulo, EA-FGV, 2000 [CD-ROM]

RAGOONEN, Karen e BORDELEAU, Pierre. **Collaborative Learning via the Internet**.

Disponível em: [http://ifets.ieee.org/periodical/vol\\_3\\_2000/d11.html](http://ifets.ieee.org/periodical/vol_3_2000/d11.html) ,2000

RAMOS, Cosete. Simulação e jogos para formação e treinamento de administradores – uma experiência real. ENANPAD, 1988, Natal. Anais. Belo Horizonte, 1988.

RICHARDSON, Roberto Jarry, et al.. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1995.

ROCHA, Luiz Augusto de Giordano. **Jogos de Empresa: desenvolvimento de um modelo para aplicação no ensino de custos industriais**. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Florianópolis, UFSC, 1997.

ROSATELLI, Marta Costa, CURY, Ricardo M., GAUTHIER, Fernando A. O. °, BARCIA, Ricardo M. e SOUZA, Valter M.. **Ensino de PCP à Distância**. ENEGEP 96 [CD-ROM]

RUSSELL, Roberta. **Using VBA And Excel To Teach POM**. POMS Meeting. Orlando (FLA – USA), 2001 [CD-ROM]

SALMON, G.K. **E-moderating: adding the magic**. Paper apresentado na Collaborative Learning Conference. Londres, 25/6 de Abril de 2001. Disponível em: [www.pcbs042.open.ac.uk/gilly/download/magic.htm](http://www.pcbs042.open.ac.uk/gilly/download/magic.htm)

SANTOS, Antônio Raimundo dos. Metodologia Científica: a construção do conhecimento. Rio de Janeiro, DP&A, 1999

SAUAIA, Antônio Carlos Aidar. Jogos de empresa: aprendizagem vivencial. In: ENANPAD, 14º, 1990, Florianópolis. Anais. Belo Horizonte, 1990, p. 77-91

SCHAFRANSKI, Luiz Erley. **O Protótipo GPCP-1: Jogo do planejamento e Controle da Produção**. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Florianópolis, UFSC, 1998.

SEAY, Jerry. **Education and Simulation/Gaming and Computers**. Disponível em <http://www.cofc.edu/~seay> (1997)

SHERRY, L. **Issues in Distance Learning**. International Journal of Educational Telecommunications, n. 14, p 337-365

STEVENSON, William J.. **Administração das Operações de Produção**. Rio de Janeiro: LTC, 2001

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TUBINO, Dálvio Ferrari. E SCHAFRANSKI, Luiz Erley. **Simulação Empresarial em Gestão da produção**. Florianópolis: UFSC, 2000 [CD-ROM]

THIOLLENT, Michel. Organização do trabalho intelectual e novas tecnologias do conhecimento. Ciências da informação, Brasília, v21, n.2, p.110-114, 1992.

TUBINO, Dálvio Ferrari, e SCHAFRANSKI, Luiz Erley. **Simulação Empresarial em Gestão da Produção**. CD ROM disponível em <http://www.feesc.ufsc.br>, 2000

VALSINER, J. **Epilogue: Comparative-cultural and co-constructionism and its discontents**. Em J. Valsiner (ed.), Child Development within Culturally Structured environments. Vol 3. Comparative Cultural and Constructivist Perspective. Norwood, N. J.: Erlbaum, 1992.

VASCONCELOS, V. M. R., VALSINER, J. **Perspectiva co-constructivista na psicologia e na educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

VICENTE, Paulo. **Jogos de Empresas: a fronteira do conhecimento em administração de negócios**. São Paulo: Makron Books, 2001

WEIDA, Nancy, RICHARDSON, Ronny e VASZONYI, Andrew. **Operations Analysis Using MS EXCEL**. EUA: Duxbury Press, 2001.

\_\_\_\_\_. **Spreadsheets and Simulations: Bringing Operations Management To Life In The Classroom**. . POMS Meeting. Orlando (FLA – USA), 2001 [CD-ROM]

WINN, William. Learning in the Hyperspace. Workshop: Learning, Teaching and Interacting in Hyperspace: The Potential of the Web. University of Maryland. Disponível em: <http://umuc.edu/iuc/workshop97//winn.html> (1997)

WHEELER, S. **The Traditional University is Dead... Long Live the Distributed University**. Apresentado na Conferência Européia de Universidades de Educação Continuada. Noruega. Universidade de Bergen. Maio de 2000. Disponível em: <http://ww.fae.plym.ac.uk/tele/eucen.html>

WOOD Jr, Thomaz. Reformando o ensino e o aprendizado de gestão da produção e operações. II SIMPOI. São Paulo: EAG/FGV, Setembro de 2000 [CD-ROM]

## 8 LISTA DE SITES ACESSADOS NA INTRNET

[www.production-scheduling.com](http://www.production-scheduling.com) (acessado continuamente entre março de 2001 e 22/05/02)

[www.eps.ufsc.br/lssp](http://www.eps.ufsc.br/lssp) (acessado continuamente entre 2001 e maio de 2002)

[www.departments.bucknell.edu](http://www.departments.bucknell.edu) (acessado em 20/05/2002)

[www.usfca.edu](http://www.usfca.edu) (acessado em 20/05/2002)

[www.uc.edu](http://www.uc.edu) (acessado em 20/05/2002)

[www.tamu.edu](http://www.tamu.edu) (acessado em 21/05/2002)

[www.muohio.edu](http://www.muohio.edu) (acessado em 21/05/2002)

[www.dit.ie](http://www.dit.ie) (acessado em 21/05/2002).

<http://iprod.auc.dk> (acessado em 16/6/2002)

[www.ibmec.br](http://www.ibmec.br) (acessado no dia 16/6/2002)

[www.cse.ufsc.br](http://www.cse.ufsc.br) (continuamente acessado até 12/6/02)

## 9 ANEXOS

Cd contendo :

- a) simuladores estruturados pelos alunos
- b) jogo de produção e manual do usuário
- c) trabalhos de pesquisa elaborados pelos alunos das turmas 700 e 701 do semestre 2001-1